

**ZÜRCHER HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN
DEPARTEMENT LIFE SCIENCES UND FACILITY MANAGEMENT
INSTITUT UNR**

**Waldfriedhof Schaffhausen als Lebensraum für Wildtiere
Bestandesaufnahme ausgewählter Artengruppen
(Wirbeltiere und Wirbellose)**



Bachelorarbeit

Von Etienne Guhl

Bachelorstudiengang 2015

Abgabedatum: 25.10.2018

Studienrichtung Umweltingenieurwesen

Fachkorrektoren:

Stefan Ineichen, Matthias Riesen

Impressum

Zitiervorschlag

Guhl, E. (2018). Waldfriedhof Schaffhausen als Lebensraum für Tiere. Bestandesaufnahme ausgewählter Artengruppen (Wirbeltiere und Wirbellose). Wädenswil: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen.

Kontakt

Etienne Guhl

Kometsträsschen 40

8200 Schaffhausen SH

guhletienne@hotmail.com

IUNR Institut für Umwelt und natürliche Ressourcen

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

CH-8820 Wädenswil

Danksagung

Bei der Erstellung dieser Arbeit wurden zahlreiche Experten zu Rate gezogen, denen ich hiermit allen herzlich danken möchte.

Die Friedhofsgärtner haben entscheidende Hinweise zu dem Vorkommen gewisser Arten gegeben und haben bei zahlreichen Fragen Unterstützung geleistet. Pascal Parodi hat sich die Zeit genommen, um ab der Dämmerung die Vögel zu bestimmen und Dr. Urs Weibel, sowie Guido Kunz unterstützen die Auswertung dieser Ergebnisse. Christian Ehrat hat mir bei mehreren Treffen das Wissen über Fledermäuse vermittelt und die Aufnahmen und Auswertungen der Ergebnisse durchgeführt, die nun in dieser Arbeit präsentiert werden können. Als Experte von Heuschrecken wurde Matthias Riesen zu Rate gezogen und zusätzlich mit der Betreuung dieser Arbeit hat er eine unterstützende Hilfestellung geleistet. Bei den Fragen zu den Tagfaltern konnte ich mich an Jürg Schlegel wenden. Die übrigen Insekten wurden von Alexander Szallies bestimmt. Und bei zahlreichen Diskussionen mit Felix Guhl beziehungsweise Stefan Ineichen wurde die Machbarkeit der Massnahmen besprochen. Stefan Ineichen hat zusätzlich sein breites Wissen über die Fauna weitergegeben, mit wertvollen Hinweisen zu möglichen Massnahmen.

Zusammenfassung

Der Waldfriedhof Schaffhausen hat ein breites Spektrum an verschiedenen Lebensräumen. Auf einer Fläche von 17 Hektaren hat es in dem Laubmischwald Urnengrabstätten, Erdbestattungs-Reihengräber, Familien- und Gemeinschaftsgräber, sowie weitere Bestattungsformen. Der Friedhof bietet zahlreichen Wildtieren einen Lebensraum und weist durch die ökologische Pflege viele verschiedene Strukturen auf. Während mehreren Monaten und zahlreichen Feldstunden wurde die Fauna im Waldfriedhof aufgenommen. Zu den taxonomischen Gruppen, welche berücksichtigt wurden gehören Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien, Tagfalter, Widderchen und Heuschrecken. Basierend auf diesen Ergebnissen, wurden Massnahmen ausgearbeitet, um die Biodiversität im Waldfriedhof zu fördern. Die Massnahmen setzen sich aus Arten- und Biotopschutz zusammen und sollen die Synergien in der Biozönose fördern. Es wurden 60 verschiedene Arten nachgewiesen, wovon die Vögel mit 26 die artenreichste Klasse darstellt. Bei den Säugetieren und Vögeln wurde jene Arten nachgewiesen welche zu erwarten waren, bei den Tagfaltern und Heuschrecken fehlten die Lebensraumspezialisten, die Waldränder und Lichtungen bewohnen. Zwei besondere Arten im Waldfriedhof sind das Grosse Mausohr (*Myotis myotis*) und der Kleine Leuchtkäfer (*Lamprohiza splendidula*), welcher jedoch nicht zu den aufgenommenen Arten gehört. Als wichtigste Massnahmen für den Erhalt beziehungsweise die Förderung der Biodiversität gilt das Auslichten der Rotbuchen im Jungwuchs, die Höhlenbäume zu erhalten, einen gestuften Waldrand zu fördern und eine Ausstiegshilfe aus den Wasserkörpern.

Abstract

The wooden cemetery in Schaffhausen has a broad spectrum of different habitats. In a mixed deciduous and coniferous forest on an area of 17 hectares it has an urn graves, burial row graves, family and community graves, and other forms of burial. The cemetery provides a habitat for numerous wild animals and has many structures due to its ecological care. During several months and numerous field hours the fauna was recorded in the cemetery. Among the taxonomic groups considered are mammals, birds, reptiles, amphibians, butterflies, and grasshoppers. Based on these results, measures were developed to promote biodiversity in the wooden cemetery. The measures consist of species and biotope protection and are intended to promote synergies in biocoenosis. 60 different species have been identified, of which 26 are birds, the most species-rich class. In the case of mammals and birds, the expected species were found, but in the case of butterflies and grasshoppers, there was a lack of habitat specialists who inhabit forest edges and clearings. Two special species in the forest cemetery are the greater mouse-eared bat (*Myotis myotis*) and the *Lamprohiza splendidula*, which, however, does not belong to the recorded species. The most important measures for the conservation or promotion of biodiversity are the thinning of the beech trees when they're young, the preservation of the cave trees, the promotion of a stepped forest edge and an exit aid from the water bodies.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Untersuchungsgebiet.....	2
1.1.1	Geschichte.....	2
1.1.2	Lebensraumtypen.....	3
1.1.3	Abiotische Faktoren.....	4
1.1.4	Umgebung.....	4
2	Material und Methoden.....	5
2.1	Wildtierkamera.....	5
2.2	Spurentunnel.....	6
2.3	Wellbitumenplatten.....	7
2.4	Molekularbiologische Analyse und Ganznachtaufnahmen.....	10
2.4.1	Fledermäuse.....	10
2.5	Methode der Brutvogelkartierung.....	12
2.6	Sichtungen.....	13
2.6.1	Reptilien.....	13
2.6.2	Amphibien.....	13
2.7	Tagfalter und Widderchen.....	14
2.8	Heuschrecken.....	15
2.9	Externe Nachweise von Arten.....	15
3	Ergebnisse.....	16
3.1	Resultate Wildtierkamera.....	16
3.2	Resultate Spurentunnel.....	18
3.3	Resultate Wellbitumenplatten.....	18
3.4	Resultate Fledermäuse.....	18
3.5	Resultate der Brutvogelkartierung.....	20

3.5.1	Revierausscheidung	20
3.6	Resultate von Sichtungen	33
3.6.1	Säugetiere	33
3.6.2	Reptilien	34
3.6.3	Amphibien.....	34
3.7	Resultate Tagfalter	35
3.7.1	Karten mit Fundorten der Tagfalter	36
3.8	Resultate Heuschrecken.....	39
4	Zusammenfassung der Resultate	40
4.1	Schlussfolgerung	42
4.1.1	Säugetiere	42
4.1.2	Vögel	44
4.1.3	Reptilien	44
4.1.4	Amphibien.....	44
4.1.5	Tagfalter	44
4.1.6	Heuschrecken.....	44
5	Lebensraumförderung.....	45
5.1	Bäume	46
5.1.1	Totholz.....	51
5.2	Asthaufen	53
5.3	Waldrand	55
5.4	Strauchschicht und Wildhecken	56
5.4.1	Pflege der Hecke	58
5.5	Krautschicht und Krautsaum	59
5.5.1	Pflege des Krautsaumes.....	59
5.6	Wiesen	60
5.6.1	Pflege der Wiesen	61

5.7	Grabbepflanzung	61
5.8	Wasserkörper	62
5.8.1	Amphibienförderung	62
5.9	Pionierstandort.....	66
5.10	Anthropogene Strukturen.....	68
5.11	Vernetzung	69
6	Übersicht der Massnahmen	71
7	Diskussion	72
8	Literaturverzeichnis.....	74
9	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	79
9.1	Abbildungen.....	79
9.2	Tabellen.....	82

1 Einleitung

Der Waldfriedhof in Schaffhausen ist ein sehr spezieller Ort. Mitten im Siedlungsgebiet und doch verbunden mit dem Rheinhardwald, teils wie ein Park, an anderen Stellen ein geschlossener Wald. Bei der Pflege werden viele ökologische Aspekte bereits in Betracht gezogen und die Habitatvielfalt ist durch das Relief und die floristische Diversität reichhaltig. Grün Schaffhausen hat sich an die ZHAW Wädenswil gewendet, um jemanden zu finden, der systematisch alle Wirbeltiere und ausgewählte taxonomische Gruppen Wirbelloser aufnimmt. Das Ziel dieser Arbeit ist eine Artenliste von Wildtieren und die Ausarbeitung von Massnahmen, wie die Artenvielfalt erhalten bleiben kann, oder noch erhöht wird. Damit erfüllt Grün Schaffhausen einen wichtigen Beitrag, um den fortlaufenden Verlust an Biodiversität entgegenzuwirken.

Ein Viertel der rund 46`000 bekannten Tier-, Pflanzen-, Flechten- und Pilzarten wurden für die Roten Listen der Schweiz bewertet. Mit einem Anteil von 36 % als gefährdet oder als ausgestorben eingestufte Arten liegt der Wert deutlich über dem Durchschnitt der OECD-Länder (BAFU, 2018). Schätzungen gehen jedoch davon aus, dass noch weitere 20`000 Arten (vor allem Pilz- und Insektenarten) in der Schweiz vorkommen, welche noch keine Bewertung erhalten haben (BAFU, 2012). Jene Arten die komplett, oder teilweise auf den Wald angewiesen sind (über 25`000, oder 40 % der in der Schweiz vorkommenden Tier- und Pflanzenarten) sind glücklicherweise weniger oft als gefährdet eingestuft, als Arten anderer Lebensräume (WVS, 2015). Die sinkende Nachfrage nach Holz hat zu einer Zunahme der Waldflächen in der Schweiz geführt. Jedoch hat sich durch die generelle Verdunkelung Schweizer Wälder die Lebensbedingungen für licht- und wärmeliebende Arten verschlechtert (Lachat, 2010).

Die genetische Vielfalt ermöglicht die Anpassung an Umweltveränderungen wie dem Klimawandel und wird als Resilienz bezeichnet (Imesch, Stadler, Bolliger, & Schneider, 2015). Die Fähigkeit eines Ökosystems bei Störungen die natürlichen Prozesse aufrecht zu erhalten gilt als Hauptargument beim Artenschutz. Neben dieser anthropozentrischen Wertung von Artenvielfalt hilft auch der ästhetische Wert dem Artenschutz. Doch wenn der ästhetische Wert nicht vorhanden ist und die Funktion im Ökosystem durch einige wenige Generalisten erfüllt werden kann, wird es schwierig. Entgegen dieser Sichtweise wird in dieser Arbeit eine Strategie der Artenförderung verfolgt, mit dem Schwerpunkt der Biotoppflege, welche ein Maximum an Arten erzielt einerseits und andererseits, im Sinne einer holistischen Sichtweise, ohne Wertung von Nutzen und Ästhetik einer Art, dem aktuellen Verlust an Biodiversität entgegen zu wirken versucht. Das Ziel dieser Arbeit ist die Aufnahme aller Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien, Tagfalter und Heuschrecken um basierend auf diesen Ergebnissen Massnahmen zu definieren welche die Biodiversität im Waldfriedhof fördert.

1.1 Untersuchungsgebiet

1.1.1 Geschichte

Der Schaffhauser Waldfriedhof wurde 1914 als neuer Zentralfriedhof eröffnet und gilt als einer der schönsten Parkanlagen der Schweiz (Tiefert-Reckermann, 2014). An der Gestaltung war der Schöpfer des Münchener Waldfriedhofes Dr. Hans Grässel massgeblich beteiligt. Bis heute sind die geschwungenen Wege charakteristisch für den Waldfriedhof, obwohl die ursprüngliche Fläche von 4 Hektaren auf knapp 17 Hektaren erweitert wurde (Tiefert-Reckermann, 2014). Bis 1983 unterstand die Fläche den forstgesetzlichen Bestimmungen, bis das Areal eine eigene Zone bekam: die Waldfriedhofszone. Diese umfasst das bestehende Areal und die drei möglichen Erweiterungsflächen, wovon bis heute erst eine realisiert wurde. In der Bauordnung wurde festgelegt, dass die Friedhofsfläche zu mindestens 60 % mit Waldbäumen bestockt sein muss. Damit soll der Waldcharakter des ehemaligen Nutzwaldes gewährleistet sein, was auch stark im Sinne der Friedhofsleitung verankert ist (Tiefert-Reckermann, 2014 & mündliche Mitteilung Felix Guhl, 2018). Von der allgemeinen Pflege des Friedhofes bis hin zu einem persönlichen Einsatz der Friedhofsgärtner wurde in den letzten Jahrzehnten ein verstärkter Fokus auf die Ökologie eines natürlichen Waldes mit einheimischen Pflanzen gelegt.

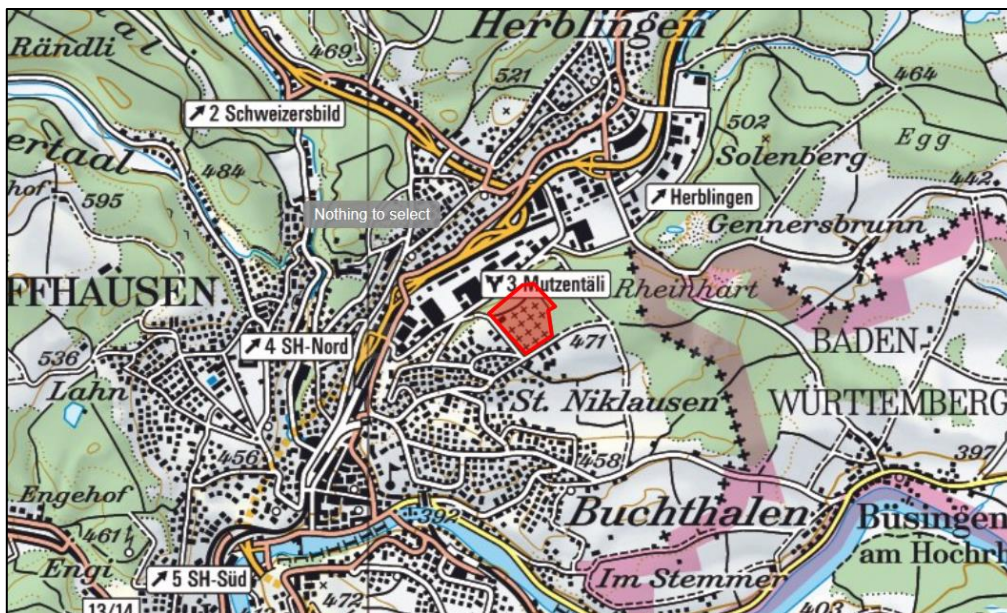


Abbildung 1: Lageplan des Waldfriedhofes (geo.admin.ch 2018).

1.1.2 Lebensraumtypen

Im Waldfriedhof hat es neben den Grabfeldern Ruderalstandorte von frisch ausgehobenen Grabflächen, Wiesen, Wald, Wasserkörper.

Legende

 Wald	 Wiese	 Wasser	 Grabfelder
 Gebäude	 Brachflächen	 nicht zuzuordnen	



Abbildung 2: Lebensraumtypen im Waldfriedhof (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).

1.1.3 Abiotische Faktoren

Der Boden im Waldfriedhof besteht aus steindurchsetzter Braunerde (Tiefert-Reckermann, 2014). Über die Umgebungsanalyse kann durch die Dominanz von der Waldgesellschaft eines typischen Waldmeister-Buchenwaldes (Galio-Fagenion) von einem eher basenarmen Boden ausgegangen werden (Geoinformation & Vermessung Kanton Luzern, 2005).

1.1.4 Umgebung

Der Waldfriedhof ist eingebunden in naturnahe, wie auch naturferne Lebensräume. Gegen Süden grenzt er an das Quartier Niklausen, das mehrheitlich aus Einfamilienhäusern mit Garten und Familiengärten besteht. Im Quartier befindet sich das Verwaltungsgebäude von Grün Schaffhausen, ein Kindergarten und eine Schule. Im Nordosten befindet sich der Rheinhardwald, wovon ein Teil als Vorrangfunktion eine Lebensraum- und Naturschutzfunktion hat. Die Kiesgrube Solenberg ist ca. 1.5 Kilometer vom Waldfriedhof entfernt und auch landwirtschaftlich genutzte Flächen sind nicht sehr weit entfernt. Die folgende Abbildung gibt Aufschluss über die Standortverhältnisse des Waldfriedhofes.

Legende



Typischer Waldmeister-Buchenwald (Galio-Fagenion) 7a

Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse (Luzulo-Fagenion) 6

Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut (Pulmonario-Fagetum) 7f

(Delarze et al., 2016)

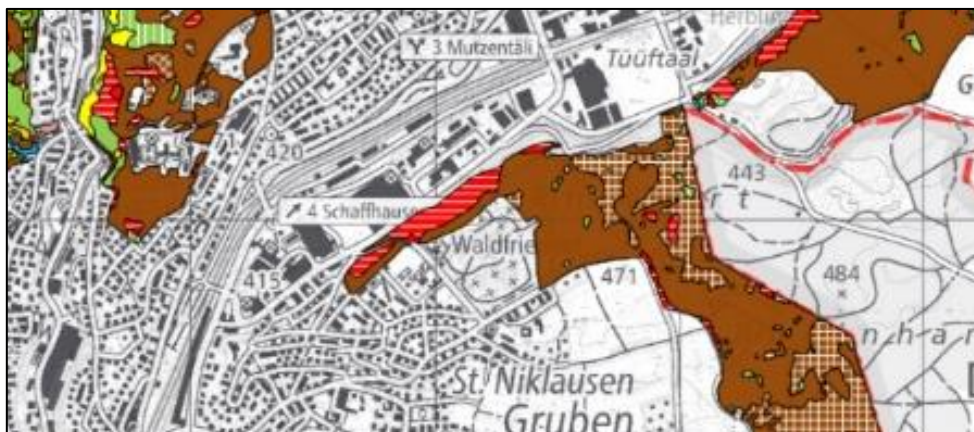


Abbildung 3: Waldstandortkarte (gis.sh.ch, 2018)

2 Material und Methoden

2.1 Wildtierkamera

Zwischen dem 15. Juni und dem 8. Oktober wurde eine Wildtierkamera (Outlife HC-700G) durchgehend, mit Ausnahme vom 13. September – 24. September, an 12 Stellen im Waldfriedhof eingerichtet. Die Auswahl der Standorte richtete sich nach der Vermutung einer hoher Aktivitätsdichte der Wildtiere. Der Fokus lag auf Strukturen, die bei Wildtieren beliebt sind, wie Hecken und Asthaufen, oder basierend auf Beobachtungen von Wildwechseln und Hinweisen von Friedhofsgärtner.

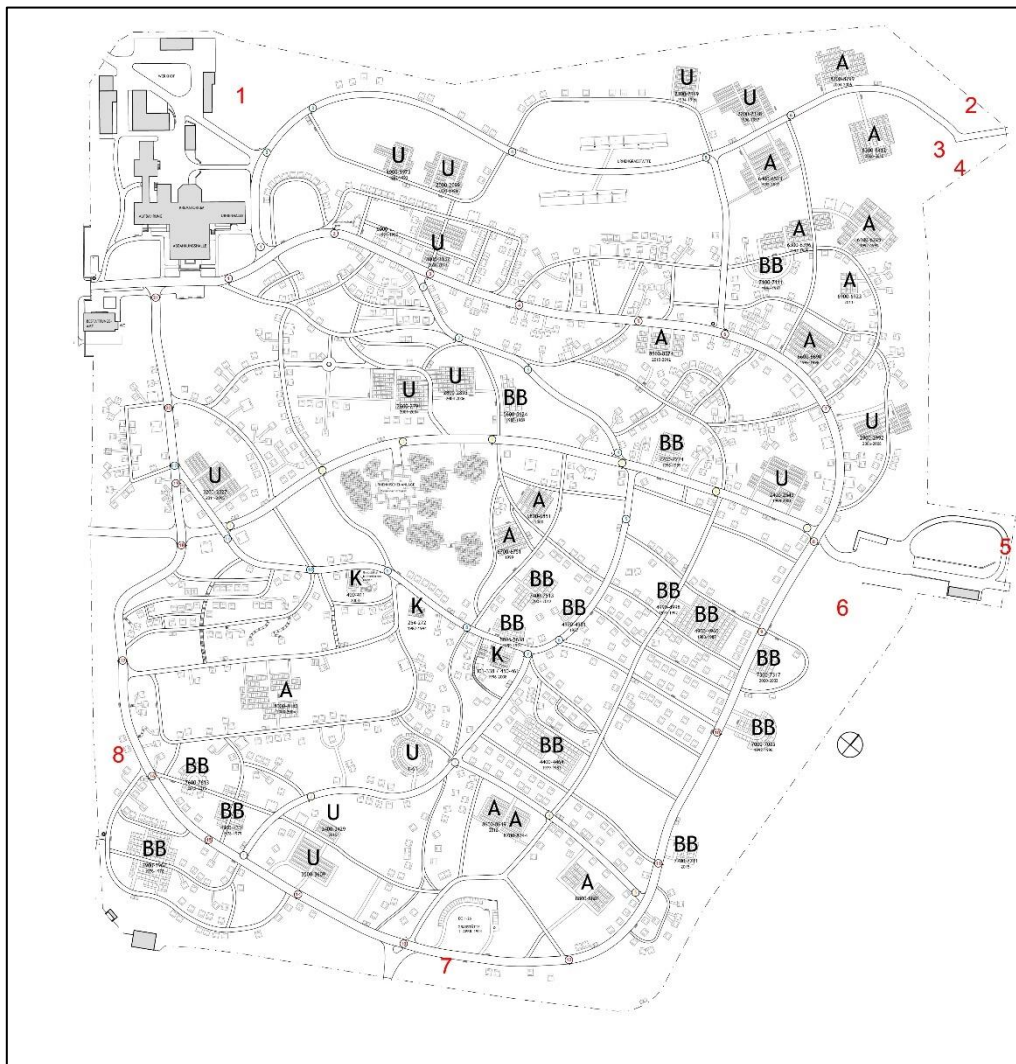


Abbildung 4: Standorte der Wildtierkamera (Plan verändert durch E. Guhl, 2018)

2.2 Spurentunnel

Ein selbstgebauter Spurentunnel aus Holz wurde zwischen dem 2. August und dem 13. Oktober im Waldfriedhof ausgelegt. Die Innenmasse sind 11cm X 21 cm X 100 cm. Die Spurentinte stammte vom Verein ProBilche. Während 3 Wochen im September war der Spurentunnel in einer Eibe auf etwa 1.5 m Höhe befestigt. Ansonsten war der Spurentunnel bodeneben an zwei Stellen im Waldfriedhof ausgelegt. Die erste Stelle war beim Standort Wildwechsel 1 (Vergleiche Plan der Standorte Wildtierkamera) und zwischen dem 15. August und dem 13. Oktober (mit Unterbruch vom 1. September bis 22. September) an derselben Stelle wie die Wellbitumenplatte Nr. 8 (Vergleiche Abbildung 2 im Kapitel 2.3 Wellbitumenplatten). Der Spurentunnel wurde zu Beginn alle zwei Tage kontrolliert, nach 10 Tagen nur noch alle 4-5 Tage.



Abbildung 5: Spurentunnel (E. Guhl, 2018)

2.3 Wellbitumenplatten

Es wurden zehn Wellbitumenplatten am 12. Mai an verschiedenen Stellen (siehe Übersichtsplan) im Waldfriedhof ausgelegt. Diese Methode zielt darauf ab, Kleinsäuger und Reptilien nachzuweisen. Diese Methode wurde schon öfters von Stefan Ineichen im Feld getestet und hat sich als erfolgreich erwiesen.

Die Wellbitumenplatten waren vom 12. Mai bis 22. September im Einsatz und wurden sechs Mal zu unterschiedlichen Zeiten zwischen 14:00 und 20:00 Uhr, 5-mal bei Sonnenschein und einmal bei leichtem Regen, kontrolliert. Bei der Kontrolle war immer ein selbstgebauter Rahmen aus Holz dabei, der zuerst um die Wellbitumenplatten gelegt wurde, damit die Kleinsäuger nicht entweichen können. Ausserdem wurden die Schnecken, Ameisen und Spinnen auf einem Protokollblatt notiert.

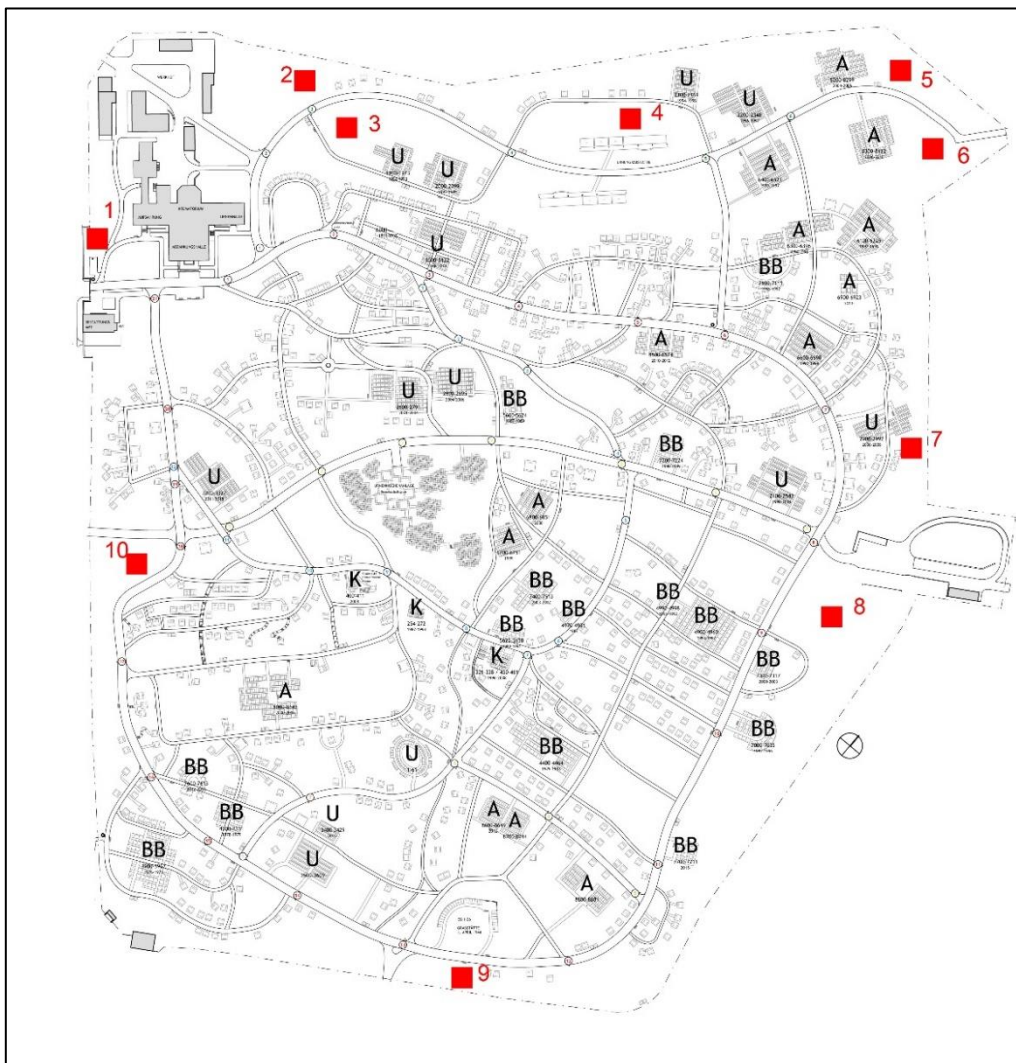


Abbildung 6: Auslegeplan der Wellbitumenplatten (Plan verändert durch E. Guhl, 2018)

Legende zu den Wellbitumenplatten

Tabelle 1: Legende zu den Wellbitumenplatten.

Nummer	Unterwuchs	Bäume/ Lichtung	Mikroklima	Kommentar
1	Nicht vorhanden	Buchen	trocken	zwischen Weg und Mauer.
2	Gräser	Lichtung	sonnig	
3	Ruderalfläche	Lichtung	offener Boden	aufgehobenes Grabfeld.
4	Schattengewächse	Junge Buchen, Ahorn	feucht	in der Nähe von Wasserkörper.
5	Jungbäume	Eiche, Buche, Ahorn, Föhre	trocken	
6	Nicht vorhanden	Nur Buchen	dunkel	Zwischen 2 Asthaufen.
7	Bärlauch.	Buchen	sehr dunkel, kühl	
8	Vorhanden	Sträucher, Ahorn	trocken, warm	Gehölzstreifen zw. zwei offenen Grasflächen.
9	Nicht vorhanden.	Buchen, Weisstanne	dunkel	
10	Kaum vorhanden.	Buchen	Hanglage, trocken	Dichte Strauchschicht.



Abbildung 7: Wellbitumenplatte Standort 1 (E. Guhl, 2018).



Abbildung 8: Wellbitumenplatte Standort 2 (E. Guhl, 2018).



Abbildung 9: Wellbitumenplatte Standort 3 (E. Guhl, 2018).



Abbildung 10: Wellbitumenplatte Standort 4 (E. Guhl, 2018).



Abbildung 11: Wellbitumenplatte Standort 5 (E. Guhl, 2018).



Abbildung 12: Wellbitumenplatte Standort 6 (E. Guhl, 2018).



Abbildung 13: Wellbitumenplatte Standort 7 (E. Guhl, 2018).



Abbildung 14: Wellbitumenplatte Standort 8 (E. Guhl, 2018).



Abbildung 15: Wellbitumenplatte Standort 9 (E. Guhl, 2018).



Abbildung 16: Wellbitumenplatte Standort 10 (E. Guhl, 2018).

2.4 Molekularbiologische Analyse und Ganznachtsaufnahmen

2.4.1 Fledermäuse

Für die Aufnahme der Fledertiere (*Chiroptera*) wurden im August die verzeichneten Bäume während der Dämmerung (ca. 20:45 – 21:15) beobachtet. Die Karte wurde von Christian Ehrat überreicht und stammt aus der Datenbank der SSF - Stiftung zum Schutze unserer Fledermäuse ('Swissbat', 2018). Jeder der fünf Bäume wurde an zwei Tagen, mit der Unterstützung eines Fledermausdetektors, auf ein mögliches Ausfliegen beobachtet. Es konnte jedoch während den gesamthaft 4 Stunden nur ein vermutliches Ausfliegen von Fledermäusen festgestellt werden. Ursprünglich war es angedacht Kotproben mittels der PCR-Methode (polymerase chain reaction) zu analysieren. Weil jedoch kein sicheres Ausfliegen bestätigt werden konnte, wurde auf diese Methode verzichtet.

Alle Ergebnisse der Fledermausaufnahme stammen vollumfänglich von Christian Ehrat, dem Kantonalen Fledermausbeauftragten Schaffhausen. Christian Ehrat hat für den Tag des Friedhofes 2018 mit einem Batlogger an drei verschiedenen Standorten Ganznachtsaufnahmen durchgeführt. Die Aufnahmen wurden von ihm mit dem Programm Batexplorer ausgewertet.



Abbildung 17: Standorte Abdankungshalle und Bäume mit bestätigtem Fledermausvorkommen.

Karte Standort Batlogger

Abbildung 18: Standorte der Batlogger (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).

2.5 Methode der Brutvogelkartierung

Das Vorgehen richtet sich nach der Kartierungsmethode des Projektes Monitoring häufig brütender Brutvögel der Vogelwarte Sempach (Schmid, Zbinden, & Keller, 2004). Es wurden 5 Rundgänge, ab dem Einsetzen der Dämmerung, auf dem gleichen Transekt, bei unterschiedlicher Richtung durchgeführt. Die Abbildung 13 zeigt den gewählten Transekt im Waldfriedhof. Die Kartierungen fanden am 28. April, am 12. und 15. Mai und am 7. und 10. Juni statt. Die Brutvogelkartierung wurde am 28. April, am 12. Mai und am 10. Juni von Pascal Parodi unterstützt. Die Kartierungen am 15. Mai und am 7. Juni wurden eigenständig durchgeführt. Am 15. Mai startete die Kartierung beim Einsetzen der Dämmerung im Waldfriedhof. Am 7. Juni hingegen wurde zuerst das Quartier Niklausen abgegangen und anschliessend der Transekt im Waldfriedhof.

Während 3 Stunden, in der Nacht vom 25. Juli auf den 26. Juli wurden die Nachtgreifvögel im Waldfriedhof gesucht. Trotz dem Einsatz eines Parabolmikrophons (PRO-5 PIP) konnte weder während dieser Nacht, noch bei anderen Besuchen in der Nacht, Nachtgreifvögel festgestellt werden.



Abbildung 19: Transekt der Brutvogelkartierung (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).

2.6 Sichtungen

Bei allen Besuchen im Waldfriedhof (geschätzte Aufenthaltsdauer im Waldfriedhof ab 1. Januar 2018 50 Stunden) wurden alle Beobachtungen von Wildtieren notiert. Die verschiedenen taxonomischen Gruppen wurden an den von ihnen bevorzugten Stellen gesucht.

2.6.1 Reptilien

Nach den Reptilien wurde auf dem einzigen Lesesteinhaufen im Waldfriedhof und auf dem Kompostplatz gesucht. Dort wurde besonderes Augenmerk auf die zwei Mulden gelegt, welche ungefähr 1 Meter im Boden versetzt sind. Die Friedhofsgärtner mussten dort bei mehreren Gelegenheiten eine Ringelnatter befreien.



Abbildung 20: Lesesteinhaufen (E. Guhl, 2018).

2.6.2 Amphibien

Von den Amphibien wurden die Ordnungen Schwanzlurche (*Caudata*) und Froschlurche (*Anura*) mit Sichtungen durch das Abgehen und Ausleuchten der drei grösseren Wasserkörper Fischligraben und den beiden Wasserkörper bei der Urnengrabstätte aufgenommen. Im Folgenden werden diese mit Wasserkörper Nord, bzw. Wasserkörper Süd bezeichnet. Vier Begehungen fanden nach Einbruch der Dunkelheit zwischen dem 30. März und dem 19. April statt. Insgesamt wurde für die Aufnahme der Amphibien acht Stunden investiert.

2.7 Tagfalter und Widderchen

Aufgenommen wurden Tagfalter und Widderchen. Die Familie der Widderchen (*Zygaenidae*) gehören zu den Nachtfaltern die tagsüber fliegen, jedoch aus anatomischen Gründen zu den Nachtfaltern gezählt werden (Schweizerischer Bund für Naturschutz, 1997). Es konnten keine Widderchen im Waldfriedhof nachgewiesen werden, weshalb im folgenden Text nur noch der Begriff Tagfalter verwendet wird.

Für die Erhebung der Tagfalter wurde eine zeitgesteuerte Stichprobenmethode angewendet (timed sampling method). Dabei wird wiederholt in dem Projektperimeter nach möglichst vielen Spezies beziehungsweise Individuen gesucht, mit dem Fokus auf Flächen mit einem hohem Nektarangebot (Hardersen & Corezzola, 2014). Zudem wurde die Erhebung qualitativ, mit der sogenannten Zigzagging-Methode durchgeführt. Das bedeutet, es wurde keine Einschränkung betreffend der maximalen Sichtdistanz innerhalb des Waldfriedhofes vorgenommen. Ca. 30 % aller Sichtungen (fliegende Individuen) konnten nicht auf Artniveau bestimmt werden. Das Gelände erlaubte es oft nicht eine längere Verfolgung durchzuführen. Die genauen Temperaturen, Bewölkungsgrad und Windstärke sind den Protokollböthern im Anhang VII zu entnehmen. Allgemein war es immer warm und beinahe wolkenlos, bei keinem oder nur schwachem Wind. Die Aufnahmen wurden im Zeitrahmen der höchsten Flugaktivität von 9:00 – 17:00 Uhr durchgeführt. Mit dieser Methode wurde eine Aktivitätsdichte zu den bestimmten Aufnahmezeitpunkten erfasst, um Präsenz/Absenz-Daten zu erhalten.

Die mit dem Klappnetz (Firma Bioform mit einer 40 cm Öffnung) eingefangenen Individuen wurden fotografiert und wieder in die Freiheit entlassen. Auf einem Protokollblatt wurde Fangzeit und Vegetation notiert. Auf einem separaten Plan des Waldfriedhofes wurde zudem der genaue Fundort mit einer Nummer eingetragen.

2.8 Heuschrecken

Während allen Besuchen im Waldfriedhof wurde in den Geräuschen des Waldes nach Heuschrecken gelauscht, besonders während der Aufnahme der Tagfalter (20 Stunden). Als Referenz für die unterschiedlichen Gesänge diente die App Orthoptera. Bei den Rundgängen zur Aufnahme der Tagfalter wurden auch die Strauch-, die Krautschicht und die Wiesen abgesucht. Für eine visuelle Artbestimmung wurden Äste abgeklopft und die Wiesen mit dem gleichen Klappnetz wie bei der Tagfalteraufnahme abgestreift. Die gefangenen Heuschrecken wurden in eine Dose überführt, fotografiert und wieder freigelassen (Baur, Baur, Roesti, & Roesti, 2006). Am 18. August wurde während 4 Stunden die Aktivität in verschiedenen Bereichen untersucht. Dabei wurden alle Rasen- und Wiesenflächen systematisch abgelaufen und wegspringende Heuschrecken eingefangen.

2.9 Externe Nachweise von Arten

Durch die freundliche Mithilfe von Friedhofsgärtner und Privatpersonen konnten noch zusätzlich die zwei Arten Ringelnatter (*Natrix natrix*) und Maulwurf (*Talpa europaea*) im Waldfriedhof bestätigt werden.

3 Ergebnisse

3.1 Resultate Wildtierkamera

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die mit der Wildtierkamera nachgewiesenen Fauna im Waldfriedhof. Die ausführliche Auswertung ist im Anhang I aufgeführt. Von den auswertbaren Bildern sind fünf Vogel- und vier Säugetierarten klar bestimmbar. Zusätzlich wurden auch Kleinsäuger fotografiert, bei denen eine Bestimmung auf Artniveau nicht möglich war. In einem Vergleich von zwei Asthaufen (in dieser Arbeit wird der Begriff Asthaufen für alle Ansammlungen von geschnittenen Gehölzen gebraucht) wurde nur eine Aktivität von Mäusen in Asthaufen mit $\varnothing < 20$ cm festgestellt. Der andere Asthaufen besteht aus zu Stücken geschnittenem Stammholz. Dieser wurde hingegen von einem Igel und häufig von Amseln besucht.

Tabelle 2: Resultate der Wildtierkamera

Deutscher Name	Gattung und Art	Kommentar
Amsel	<i>Turdus merula</i>	Auf einem Asthaufen mit $\varnothing > 20$ cm.
Baummarter	<i>Martes martes</i>	Eine Aufnahme am selben Ort wie der Dachs.
Dachs	<i>Meles meles</i>	Eine Aufnahme, vermutlich der Verursacher des Wildpfades zu dem Naturteich.
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	Am Boden nach Nahrung suchend.
Eichhörnchen	<i>Sciurus vulgaris</i>	Auf Asthaufen und auf Wiesen, in der Nähe von einer Hecke gesichtet.
Fuchs	<i>Vulpes vulpes</i>	An verschiedenen Orten in unterschiedlichen Altersklassen nachgewiesen.
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	Am Boden nach Nahrung suchend.
Kleinsäuger		Sichtungen hauptsächlich in Asthaufen mit $\varnothing < 20$ cm. Vermutlich <i>Apodemus sp.</i>
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	Auf einem Asthaufen mit $\varnothing > 20$ cm.
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	Am Boden nach Nahrung suchend.
Westigel	<i>Erinaceus europaeus</i>	Beim Asthaufen mit $\varnothing > 20$ cm.

Der Begriff Kleinsäuger beschreibt keine taxonomische Einheit. In dieser Arbeit werden mit diesem Begriff die Familien Spitzmäuse, Langschwanzmäuse und die Unterfamilie Wühlmäuse verwendet. Kleinsäuger sind unter anderem die Nahrungsgrundlage von Rotfüchsen und Greifvögel. Damit verringern sie den Prädationsdruck auf andere Beutetiere, wenn sie in hohen Dichten in einem Gebiet vorkommen. Mit ihrer Grabtätigkeit verbessern sie das Porenvolumen im Wald und mit der Anlage von Nahrungsdepot zur natürlichen Samenverbreitung (Danuser, 2012).

Alle folgenden Bildaufnahmen wurden durch den Verfasser zwischen 15. Juni und 8. Oktober getätigt. Die Reihenfolge ist chronologisch.



Abbildung 21: Rotfuchs am Standort "Kehrplatz" (E. Guhl, 27.6.2018).



Abbildung 22: Kleinsäuger am Standort "Asthaufen 2" (E. Guhl, 18.8.2018).



Abbildung 23: Rotkehlchen am Standort "Asthaufen 2" (E. Guhl, 25.8.2018).



Abbildung 24: Eichhörnchen am Standort "Asthaufen 2" (E. Guhl, 30.8.2018).



Abbildung 25: Igel am Standort "Asthaufen 3" (E. Guhl, 6.9.2018).



Abbildung 26: Eichelhäher am Standort "Durchgang Zaun" (E. Guhl, 2.10.2018).



Abbildung 27: Dachs am Standort "Durchgang Zaun" (E. Guhl, 4.10.2018).



Abbildung 28: Baummarder am Standort "Durchgang Zaun" (E. Guhl, 7.10.2018).

3.2 Resultate Spurentunnel

Verwertbare Spuren sind einmal festgestellt worden. Diese stammen sehr wahrscheinlich von einer Maus (Marchesi, Blant, & Capt, 2008). Das Spurenblatt ist im Anhang II aufgeführt.

3.3 Resultate Wellbitumenplatten

Von den berücksichtigten Arten wurde die Blindschleiche bei zwei Kontrollen (23. Juni und 22. September) gefunden und zwei Höhleneingänge wurden während der Aufnahmezeit unter den Wellbitumenplatten von Kleinsäugern gebaut. Zusätzlich wurden mehrere Nester von Ameisen, zahlreiche Schnecken, vereinzelt Trichternester von Spinnen und ein Nachtfalter gefunden. Die detaillierte Übersicht der sechs Kontrollen ist im Anhang III zu finden. Es wurden fünf weitere Höhleneingänge von Kleinsäugern im Waldfriedhof gefunden.

3.4 Resultate Fledermäuse

Die Ordnung der Fledertiere (Chiroptera), oder auch Handflügler genannt, sind nach den Nagetieren die zweitartenreichste Säugetierordnung der Erde (Richarz, 2015). Mehr als die Hälfte der 30 in der Schweiz vorkommenden Arten sind im Kanton Schaffhausen vertreten. Davon gelten leider 14 Arten nach den roten Listen als bedroht (Stiftung Fledermausschutz, 2009). Alle nutzen den Wald als Quartier und / oder als Jagdgebiet und sind deshalb die am stärkste an den Wald gebundene Gruppe der Säugetiere (Richarz, 2015).

Aus Beobachtungen während der Dämmerung konnte festgestellt werden, dass zahlreiche Fledermäuse aus dem Quartier Niklausen in den Waldfriedhof fliegen. Bei allen Feldtagen wurde beobachtet, dass die vorbeifliegenden Fledermäuse sich gerne den Wegen entlang bewegen.

Die Aufnahme der Fledermäuse mit einem Batlogger ist ein positiv – Nachweis. Das heisst, dass der Nichtnachweis keine Aussage zulässt, ob auch anderer Arten vorkommen. Zudem kann das Artvorkommen je nach Jahreszeit variieren. Von dem Programm BatExplorer wurden auch zahlreiche andere Arten erkannt. Um alle im Waldfriedhof vorkommende Arten mit einer fundierten Sicherheit bestätigen zu können, muss deutlich mehr Zeit investiert werden. Falls es im Interesse des Waldfriedhofes liegt Präsenz-Absenz-Daten der Fledermausfauna zu bekommen, würde sich eine Aufnahme der Höhlenbäume im Winter lohnen. Anschliessend kann die Art mit einem Abfangen bestimmt werden, oder mit einem molekularbiologischen Verfahren (DNA-Analyse).

Schon länger gibt es eine Wochenstube des Grossen Mausohres im Dachgeschoss der Abdankungshalle im Waldfriedhof. Das Maximum an Tieren war bei einer am 22. Juni von Gregor Gillner durchgeführten Zählung mit 11 Jungtiere und 40 Adulttiere (mündliche Mitteilung Gregor Gillner 2018).

Die folgenden Ergebnisse stammen vollumfänglich von Christian Ehrat.

Die Rauhautfledermaus wird in der Gesamtartenliste aufgeführt. Mit nur drei verwertbaren Sequenzen, ist die Möglichkeit einer Fehlbestimmung jedoch vorhanden.

Tabelle 3: Resultate Fledermäuse (C. Ehrat, bearbeitet durch E. Guhl, 2018).

Wahrscheinlichkeit	Deutscher Name	Gattung und Art
sicher	Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
	Weissrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
	Grosses Mausohr	<i>Myotis myotis</i>
	Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>
	Gattung <i>Eptesicus</i>	Bei den Rufen kann es sich um Nord- und/oder Breitflügelfledermäuse handeln.
Wahrscheinlich	Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>

3.5 Resultate der Brutvogelkartierung

Die Gesamtartenzahl der Brutvögel in der Schweiz hat sich in den letzten 100 Jahren nicht merklich verändert. Zwischen 1900 – 2013 sind 10 Brutvogelarten verschwunden und 25 sind neu in der Schweiz bestätigt (BAFU, 2014). Die Bestände der stark an den Wald gebundenen Brutvogelarten haben im Gegensatz zu den offenlandbewohnenden Arten zwischen 1990 und 2010 im Durchschnitt um fast 40 % zugenommen. Die höchste Bestandeszunahme der Waldvögel zeigt sich bei jenen, die ihr Nest im Geäst haben, gefolgt von dem Höhlenbrüter (Weber & Berchten, 2010).

3.5.1 Revierausscheidung

Legende

Rot: 28.4.2018	Gelb: 12.5.2018	Blau: 15.5.2018
Grün: 7.6.2018	Violett: 10.6.2018	

Pfeil: Ein Individuum im Flug.

Kreuz: Singendes Individuum.

Kreis farbig: Nest.

Kreis schwarz: Revier.

Baumfalke

Anzahl Reviere: 0

Es wurde bei einem Kartierungsrundgang ein Baumfalke (*Falco subbuteo*) im Überflug beobachtet. Sie leben mehrheitlich im Kulturland, mit angrenzendem Wald (Maumary, Vallotton, & Knaus, 2007). Eine Brut im Waldfriedhof ist möglich, ohne weitere Beobachtungen jedoch unwahrscheinlich. Für den Nestbau zeigen sie eine Präferenz für Nadelbäume (Maumary et al., 2007).

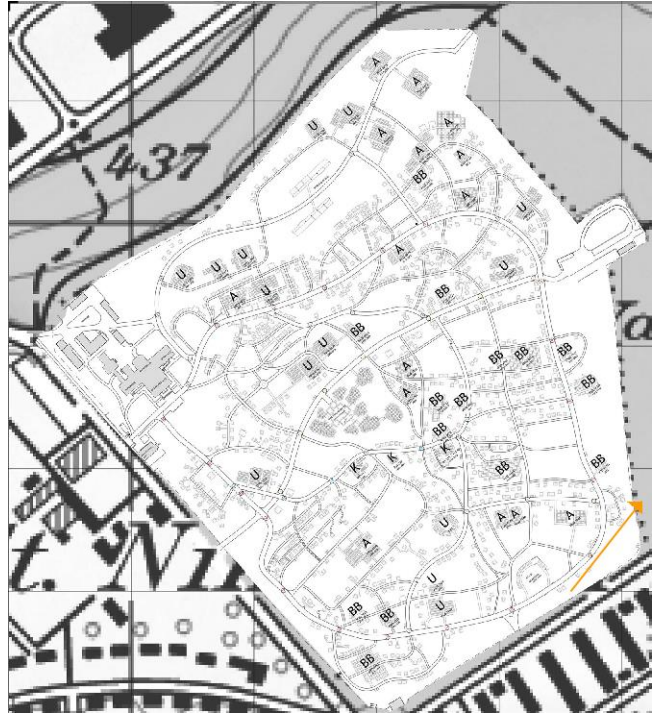


Abbildung 29: Artkarte des Baumfalken (E. Guhl, 2018).

Ringeltaube

Anzahl Reviere: 7

Für die Ringeltaube (*Columba palumbus*) konnten sechs Brutreviere ausgeschieden werden. Der Waldfriedhof ist in allen Bereichen als Lebensraum für die Ringeltaube geeignet (Maumary et al., 2007). Der Eintrag am 10 Juni (Violett) bei dem kein Brutrevier ausgeschieden wurde konnte nicht genau bestimmt werden, wo sich die Ringeltaube aufhält. Deshalb wurde kein Revier ausgeschieden.

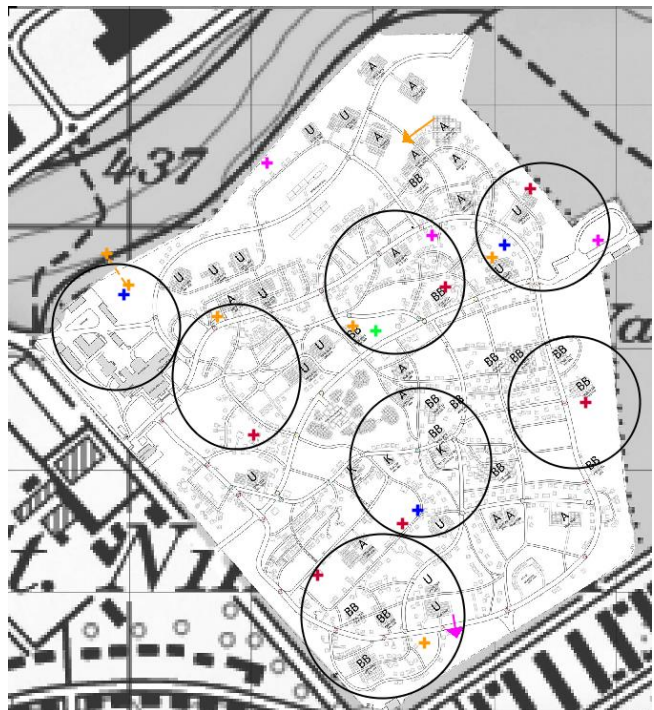


Abbildung 30: Artkarte der Ringeltaube (E. Guhl, 2018).

Grünspecht

Anzahl Reviere: 1

Beim Grünspecht (*Picus viridis*) wurde ein Revier ausgeschieden. Sein Ruf wurde häufig ausserhalb der offiziellen Kartierungen im Waldfriedhof gehört. Bei Reviergrössen von 1 - 3.5 km² ist der Waldfriedhof nur ein Teilbereich eines grösseren Reviers (Maumary et al., 2007). Er zeigt eine Präferenz für lichte, durch krautige Flächen unterbrochene Wälder mit reichem Altholzbestand und meidet eher das Waldinnere (Egli & Nabulon, 2003; Maumary et al., 2007). Der Parkcharakter des Waldfriedhofes hingegen scheint ihn anzusprechen. Entscheidend für den Grünspecht ist ein Vorkommen von Ameisen (Maumary et al., 2007). Diese waren neben anderen Funden, häufig unter drei Wellbitumenplatten (Standorten 1, 4 und 8) anzutreffen.

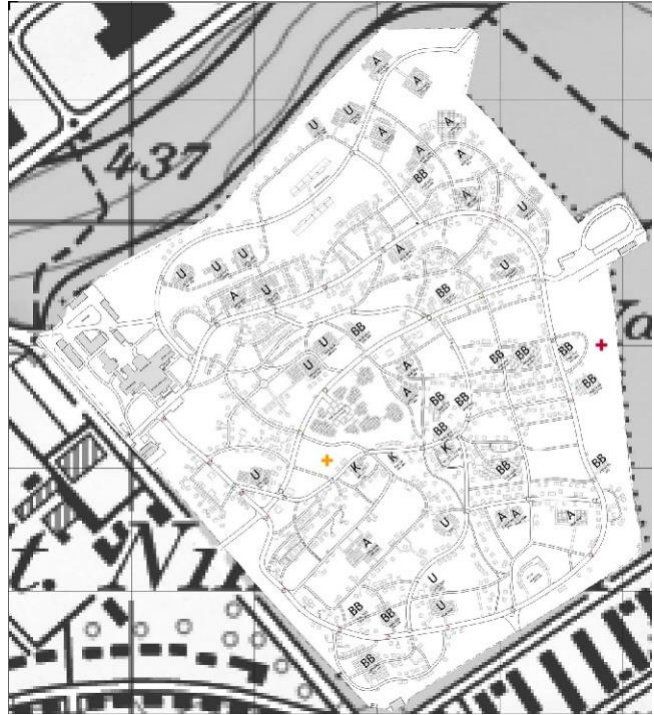


Abbildung 31: Artkarte des Grünspechts (E. Guhl, 2018).

Buntspecht

Anzahl Reviere: 1

Durch ein breites Habitatspektrum ist der Buntspecht (*Picoides major*) im Kanton Schaffhausen die häufigste Spechart (Egli & Nabulon, 2003). Während der Kartierungen wurde ein juveniles Individuum gesichtet, was auf ein Brutrevier schliessen lässt. Zudem wurde ausserhalb der offiziellen Kartierung das Nest gefunden (Oranger Punkt). Ein weibliches Individuum sass in der Nähe auf einem Baum mit Nahrung im Schnabel. In der Höhle befanden sich zwei Jungtiere.

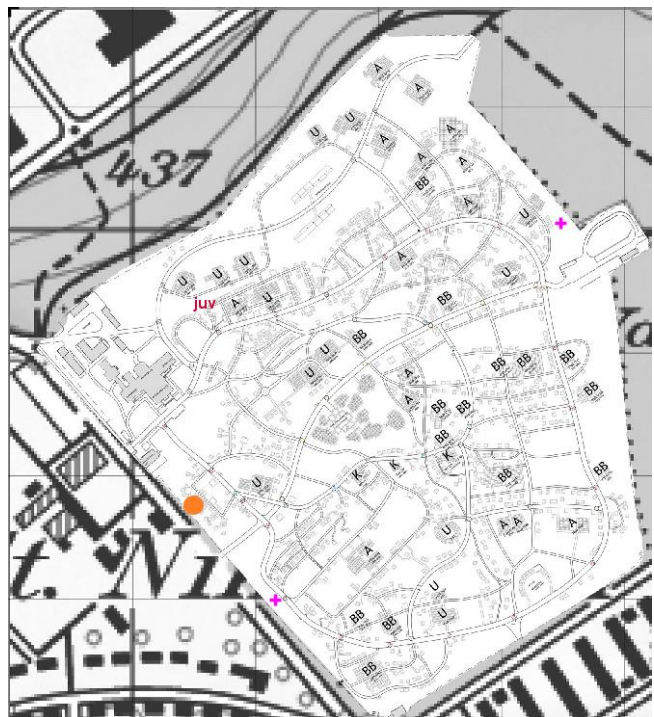


Abbildung 32: Artkarte des Buntspechts (E. Guhl, 2018).

Rabenkrähe

Anzahl Reviere: 5

Rabenkrähen (*Corvus corone*) sind durch ihre hohe Intelligenz und Anpassungsfähigkeit in fast allen Lebensräumen der Schweiz aufzufinden (Maumary et al., 2007). Sie brüten hoch auf den Bäumen (bis 30m), jedoch selten in geschlossenen Wäldern (Bezzel, 1993). Die Rabenkrähen wurden oft paarweise beobachtet. Die Nachweise nahe am Rand wurden nicht als Revier ausgeschieden, da sich das Nest auch ausserhalb befinden kann.

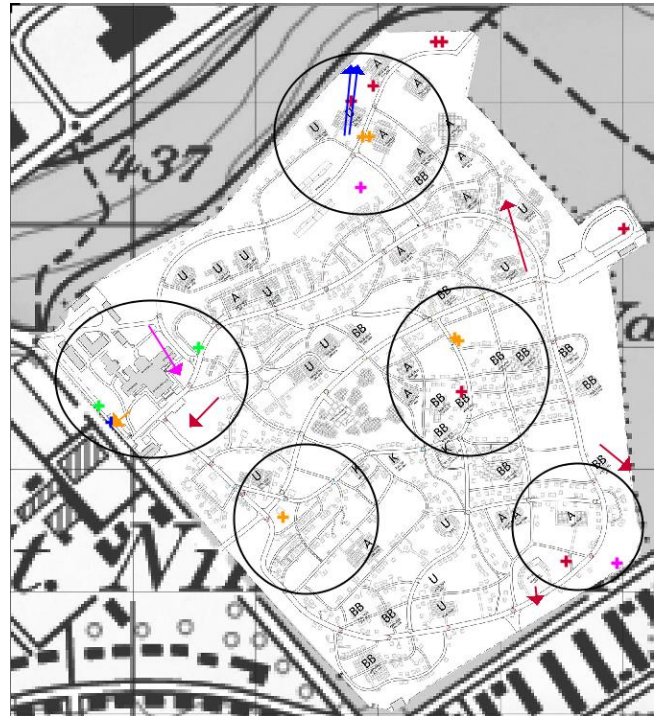


Abbildung 33: Artkarte der Rabenkrähe (E. Guhl, 2018).

Eichelhäher

Anzahl Reviere: 2

Eichelhäher (*Garrulus glandarius*) kommen hauptsächlich in lichten Laub- und Mischwäldern vor und brüten am Stamm junger Bäume oder in Büschen (Maumary et al., 2007). Der Bestand ist seit 1950 relativ konstant geblieben (Schmid, Kestenholz, Knaus, Rey, & Sattler, 2018).



Abbildung 34: Artkarte des Eichelhäfers (E. Guhl, 2018).

Kohlmeise

Anzahl Reviere: 12

Als wenig anspruchsvolle Vögel haben sie ein breites Lebensraumspektrum und besiedeln Wälder wie auch offeneres Gelände. Im Schnitt haben Kohlmeisen (*Parus major*) seit 1990 zugenommen (Schmid et al., 2018). Die Brut findet in Höhlen statt (Maumary et al., 2007). In dem oberen mittleren Revier handelt es sich wahrscheinlich um eine Doppelbeobachtung.

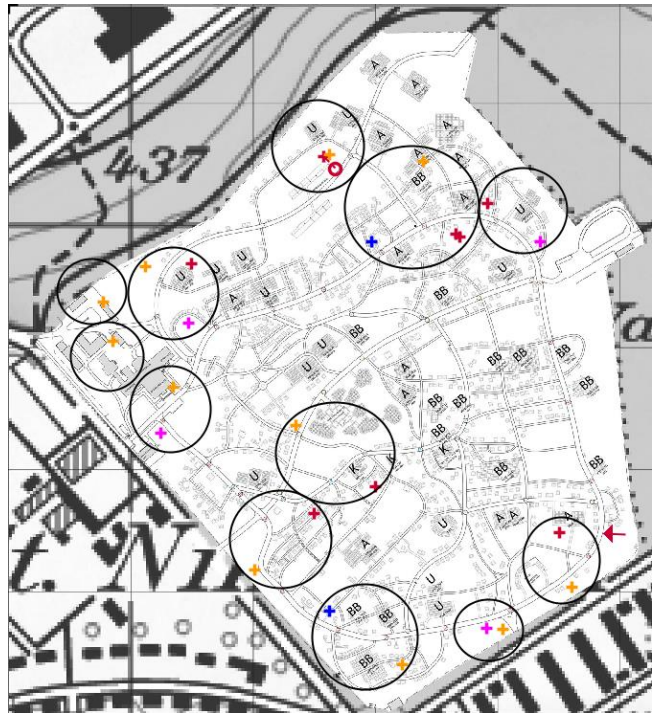


Abbildung 35: Artkarte der Kohlmeise (E. Guhl, 2018).

Blaumeise

Anzahl Reviere: 11

Die Blaumeise (*Parus caeruleus*) bevorzugt Laubwälder gegenüber Nadelwäldern und ist ein Höhlenbrüter (Maumary et al., 2007). Eine besondere Vorliebe scheint sie für Eichenwälder zu zeigen (Egli & Nabulon, 2003). Es wurden auch Einzelnachweise als Revier ausgeschieden, da es bei Blaumeisen zu Zweitbruten kommen kann und der Lebensraum geeignet ist (Maumary et al., 2007). Obwohl sie bevorzugt Insekten zu sich nehmen, gehören auch Bucheckern zu der Nahrung. Durch das Mastjahr 2018 stand ihnen genügend Nahrung zu Verfügung.

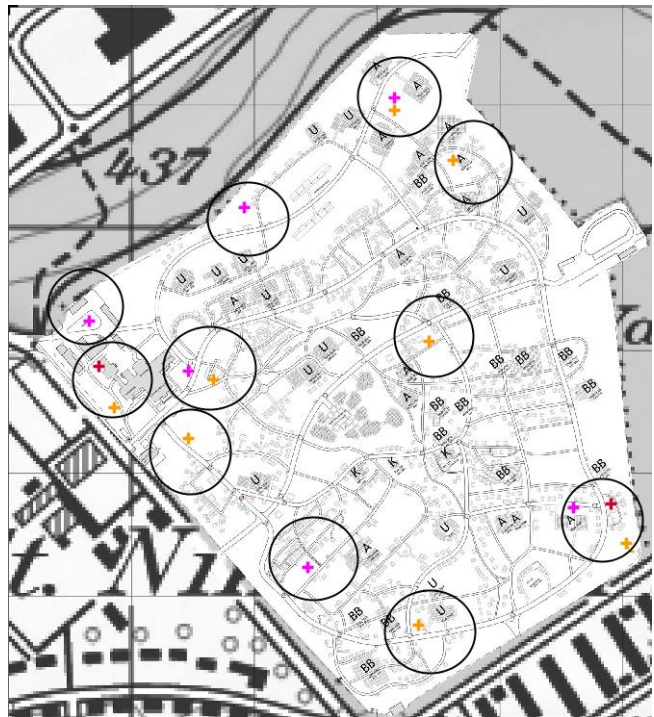


Abbildung 36: Artkarte der Blaumeise (E. Guhl, 2018).

Sumpfmeise

Anzahl Reviere: 3

Diese Art konnte nur bei den Kartierungsrundgänge mit Pascal Parodi erkannt werden. Die fehlende Erfahrung bei der Kartierung verunmöglichte eine sichere Bestätigung bei selbständigen Kartierungen. Der Waldfriedhof ist als Lebensraum für die Sumpfmeise (*Poecile palustris*) gut geeignet. Sie bewohnt Laub- und Mischwälder und zeigt eine Präferenz für Laubgehölze mit morschen Bäumen an feuchten Standorten und Eichen-Hagebuchwälder (Egli & Nabulon, 2003; Maumary et al., 2007).

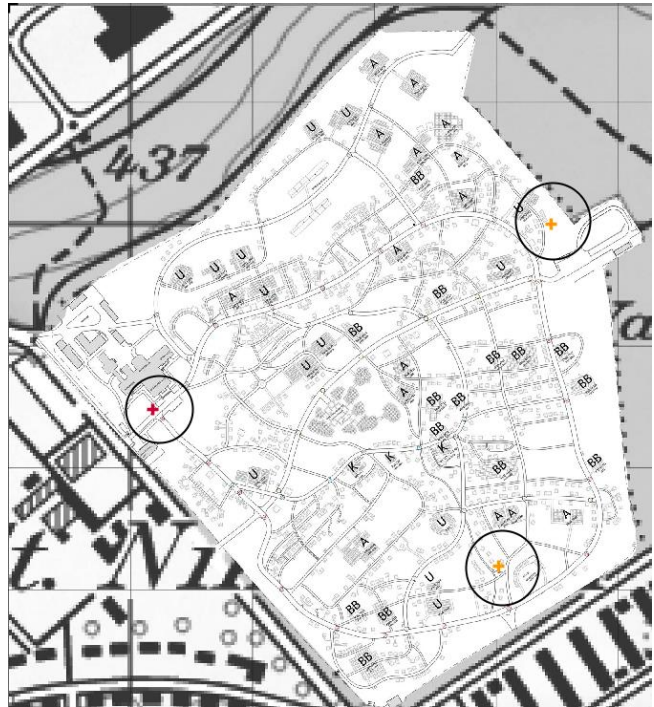


Abbildung 37: Artkarte der Sumpfmeise (E. Guhl, 2018).

Kleiber

Anzahl Reviere: 8

Sofern genügend alte Bäume vorhanden sind, besiedelt der Kleiber (*Sitta europaea*) verschiedene Lebensräume (Egli & Nabulon, 2003). Der im Kanton häufig vorkommende Vogel ist ein Höhlenbrüter und Standvogel (Egli & Nabulon, 2003; Maumary et al., 2007). Ein Nest wurde in einem Eulennistkasten gebaut. Die Beobachtungen ausserhalb der Kartierung fanden besonders im westlichen Teil des Waldfriedhofes statt. Im August wurde ein ganzer Trupp von Kleiber in diesem Bereich gesichtet. Dort ist der Bestand an Nadelbäumen und alten Bäumen höher als im restlichen Teil des Friedhofes.

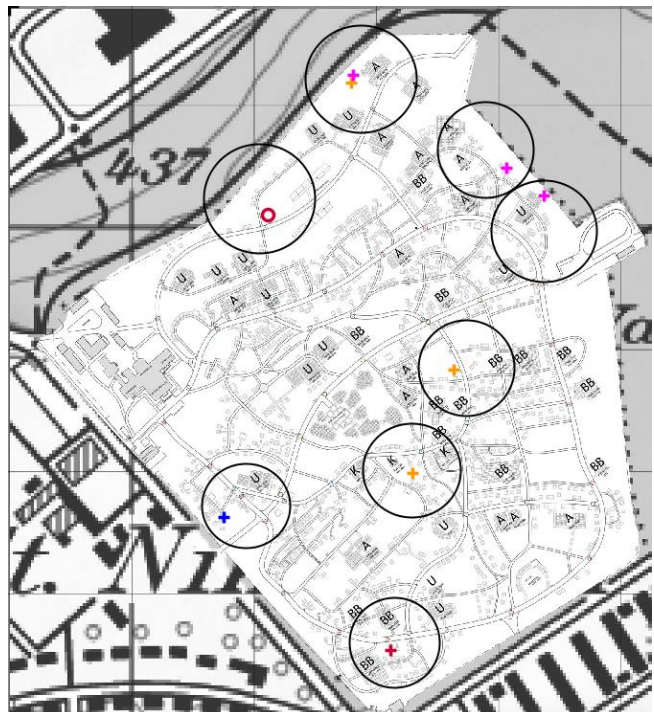


Abbildung 38: Artkarte des Kleibers (E. Guhl, 2018).

Waldbaumläufer

Anzahl Reviere: 2

Der Gesang des Waldbaumläufers (*Certhia familiaris*) war auf zwei Kartierungsrundgängen mit Pascal Parodi zu hören. Weitere Nachweise konnten nicht erbracht werden, weder zu zweit noch bei Kartierungen, die selbständig durchgeführt wurden, was auch auf fehlende Erfahrung bei der Erkennung der Gesänge zurückzuführen ist. Als Bewohner von Laub-, Nadel- und Mischwäldern ist der Waldfriedhof als Brutort geeignet. Entscheidend dabei ist, dass genügend alte Bäume und Totholz vorhanden sind (Egli & Nabulon, 2003). Sie zeigen in den letzten zehn Jahren eine positive Entwicklung des Bestandes (Schmid et al., 2018).

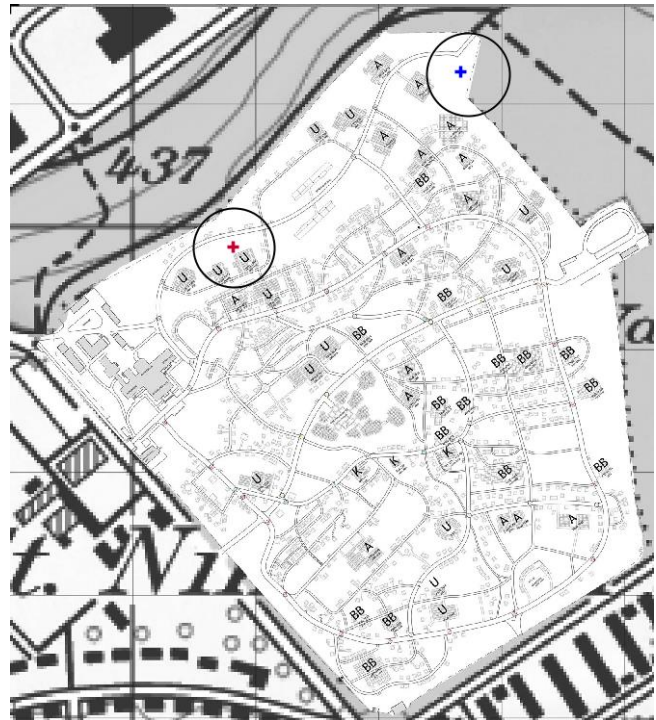


Abbildung 39: Artkarte des Waldbaumläufers (E. Guhl, 2018).

Gartenbaumläufer

Anzahl Reviere: 3

Im Gegensatz zum Waldbaumläufer bevorzugt der Gartenbaumläufer (*Certhia brachydactyla*) Wälder mit einem hohen Laubholzanteil. Beide Arten der Familie der Baumläufer sind nicht gefährdet (Egli & Nabulon, 2003). Die Nester werden in schmale Nischen hinter aufgewölbter Rinde, in Stammgabelungen und in Höhlen von Spechten gebaut (Maumary et al., 2007). Es wurden vier Nachweise auf unterschiedlichen Kartierungsrundgängen getätigt. Der Lebensraum ist geeignet, weshalb auch Einzelnachweise als Revier ausgeschieden wurden. Wie auch beim Waldbaumläufer gestaltet sich das Erkennen des Gesangs relativ schwer. Die Nahrung besteht, wie auch beim Waldbaumläufer, aus Klein-Insekten und Spinnen die auf der Rinde gesucht werden (Bezzel, 1993).

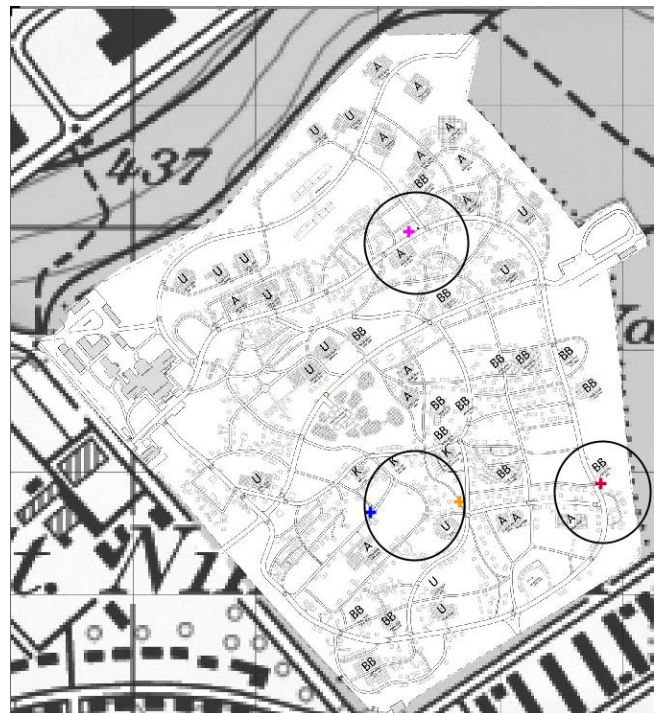


Abbildung 40: Artkarte des Gartenbaumläufers (E. Guhl, 2018).

Zaunkönig

Anzahl Reviere: 6

Zaunkönige (*Troglodytes troglodytes*) kommen in allen möglichen Waldtypen vor und zeigen auch keine Präferenz bezüglich dem Alter von Bäumen. Die Nester werden gerne in Wurzelteller umgestürzter Bäume gelegt, wie sie teilweise im Waldfriedhof vorhanden sind (Maumary et al., 2007).



Abbildung 41: Artkarte des Zaunkönigs (E. Guhl, 2018).

Rotkehlchen

Anzahl Reviere: 5

Zumindest zur Brutzeit bevorzugt das Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*) Wälder mit deckungsreichem Unterholz. Das Revier im Norden des Waldfriedhofes ist eher untypisch für Rotkehlchen, da sie ihr Nest meistens am Boden in dichtem Unterholz erstellen. In diesem Bereich ist das Kronendach der Rotbuchen schliessend und die Krautschicht ist nur sehr spärlich ausgebildet. Sie brüten jedoch auch in Baumhöhlen und im August wurde ein solcher Höhlenbaum gefunden, in dem ein Rotkehlchen sass. Dieses hat nach einer Annäherung die Flucht ergriffen, in der Höhle wurde jedoch keine Struktur von einem Nest entdeckt (Maumary et al., 2007). Rotkehlchen meiden grundsätzlich Fläche, die stark dem Sonnenlicht ausgesetzt sind (Maumary et al., 2007). Deshalb wurde das Revier in der Nähe des Komposthaufens mehr gegen Süden ausgeschieden.

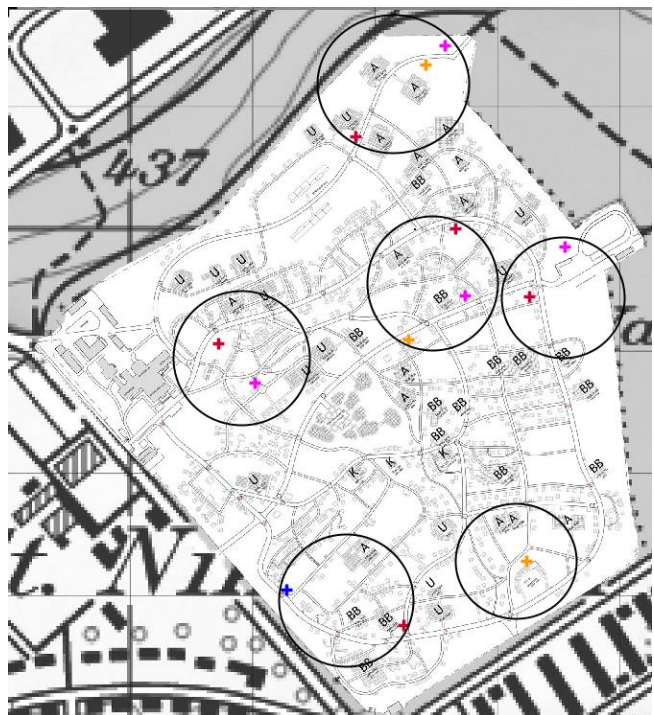


Abbildung 42: Artkarte des Rotkehlchens (E. Guhl, 2018).

Amsel

Anzahl Reviere: 25

Als ursprünglicher Waldvogel und heutiger Kulturfolger besiedelt die Amsel (*Turdus merula*) das Siedlungsgebiet, sowie alle verschiedenen Waldtypen (Egli & Nabulon, 2003). Durch die vergrösserte Waldrandzone entstehen Park-ähnliche Strukturen, in denen sich die Amsel besonders wohlfühlt, was sich gut an der Anzahl von Brutrevieren zeigen lässt. Es hat Reviere, in denen zwei Einträge bei der gleichen Kartierung ausgeschieden wurden. Amselpaare laufen gelegentlich nebeneinander her (Maumary et al., 2007). Nicht immer konnte das Geschlecht bestimmt werden. Mit 25 Revieren ist die Amsel mit Abstand häufigster Brutvogel im Waldfriedhof.

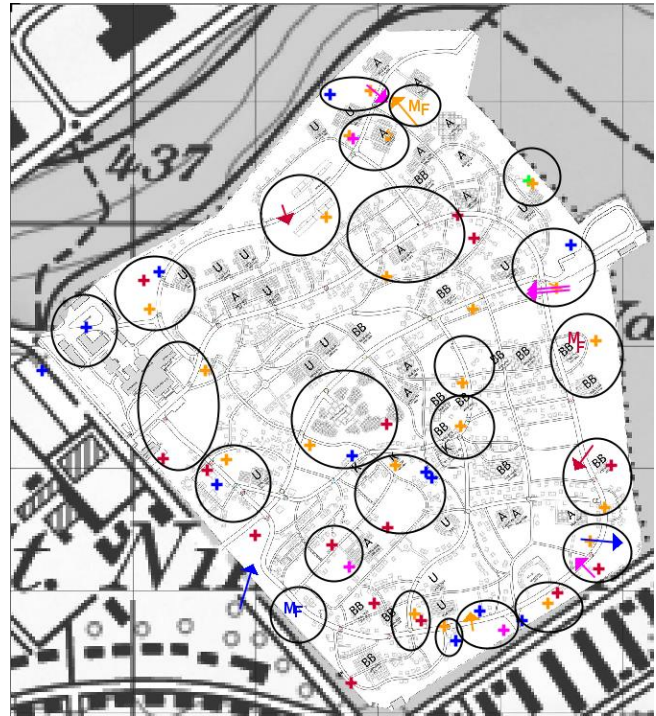


Abbildung 43: Artkarte der Amsel (E. Guhl, 2018).

Singdrossel

Anzahl Reviere: 5

Die Singdrossel (*Turdus philomelos*) ist ein regelmässiger Brutvogel im Kanton Schaffhausen und ist nicht gefährdet (Egli & Nabulon, 2003). Sie bevorzugt Misch- und Nadelwälder mit dichtem Unterwuchs (Maumary et al., 2007). Die ausgeschiedenen Reviere befinden sich hingegen in einem Bereich der von Laubbäumen dominiert wird. Alle Reviere befinden sich in der Nähe des Zaunes, weshalb eine Brut innerhalb des Waldfriedhofes nicht mit Sicherheit bestätigt werden kann.

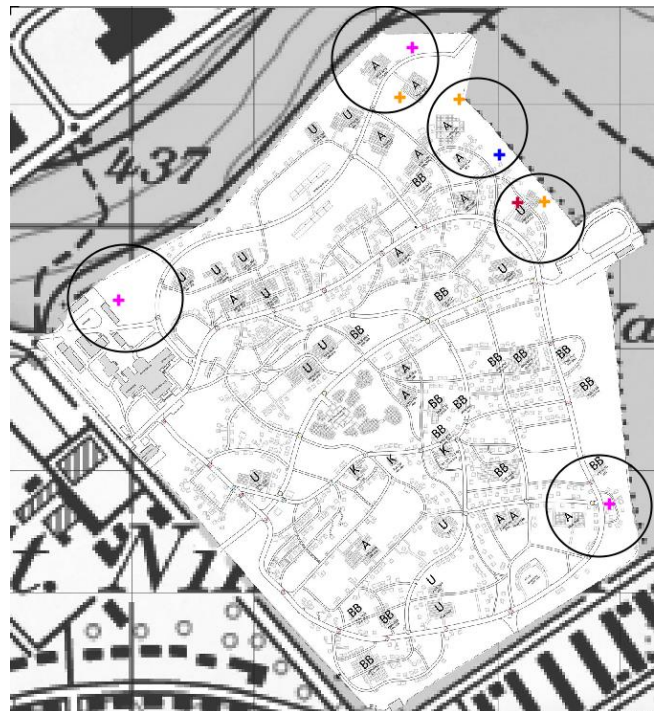


Abbildung 44: Artkarte der Singdrossel (E. Guhl, 2018).

Mönchsgrasmücke

Anzahl Reviere: 23

Auch ein sehr häufiger Brutvogel, die Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*), hat durch ihr Anpassungsvermögen ein sehr breites Lebensraumspektrum (Maumary et al., 2007). Der Waldfriedhof ist als Lebensraum für die Mönchsgrasmücke ideal, weshalb alle Einzelnachweise auch als Revier ausgeschieden wurden. Die Nahrung, die aus Insekten besteht, nehmen sie meistens in Sträucher auf (Bezzel, 1993).

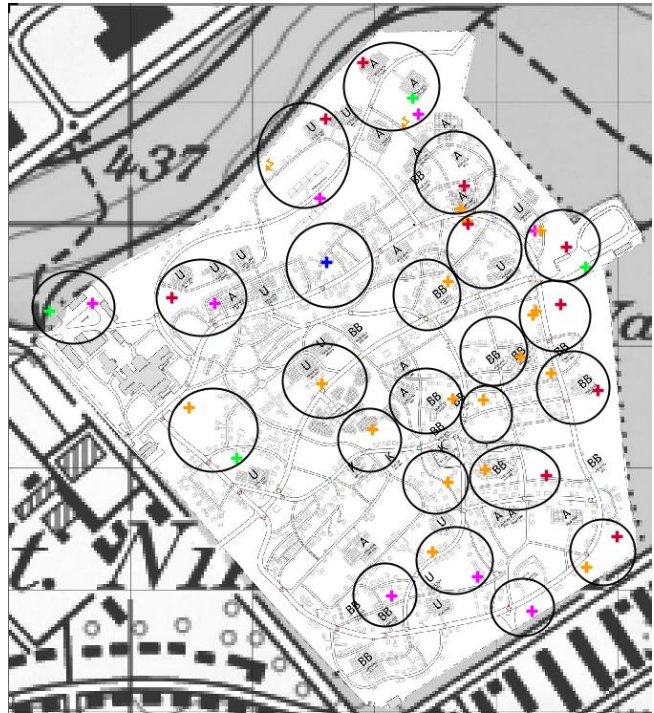


Abbildung 45: Artkarte der Mönchsgrasmücke (E. Guhl, 2018).

Zilpzalp

Anzahl Reviere: 6

Für den Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*) ist ein Lebensraum in einem lichten Wald mit ausgeprägter Strauchschicht ideal (Egli & Nabulon, 2003; Maumary et al., 2007). Er brütet unter anderem am Boden und in Sträucher. Jede fünfte nachgewiesene Brut in der Schweiz findet zwischen Brombeeren (*Rubus sp.*) statt (Maumary et al., 2007).

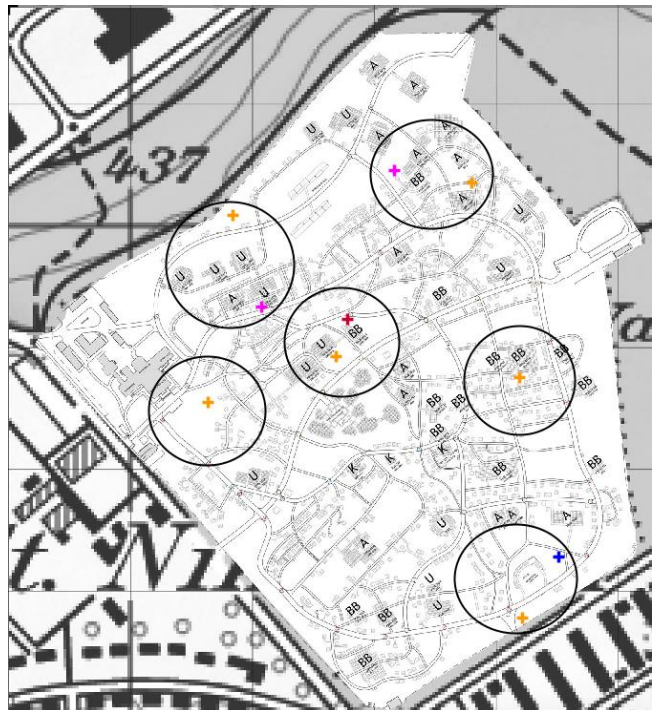


Abbildung 46: Artkarte des Zilpzalps (E. Guhl, 2018).

Wintergoldhähnchen

Anzahl Reviere: 2

Für den kleinsten Vogel Europas wurden zwei Reviere ausgeschieden (Maumary et al., 2007). Wintergoldhähnchen (*Regulus regulus*) zeigen eine starke Bindung an Nadelbäume, wo sie auch ihre Nahrung die aus verschiedenen Insekten besteht, zu sich nimmt (Maumary et al., 2007). Ihr Nest erstellt sie in dichtem Bodenbewuchs oder Laub (Maumary et al., 2007). Die Reviergrösse des nördlich gelegenen Brutrevieres scheint eher zu gross sein, was mit einer falschen Ortung während der Kartierung zusammenhängen kann.

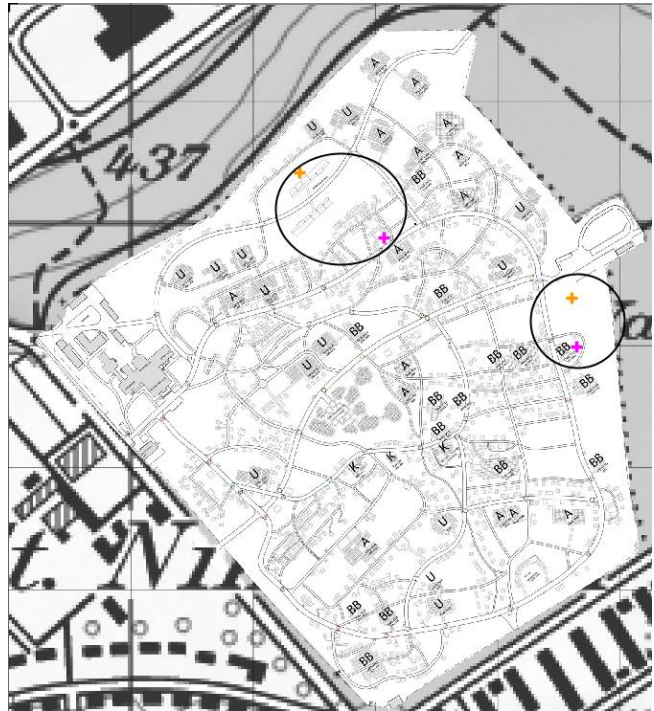


Abbildung 47: Artkarte des Wintergoldhähnchens (E. Guhl, 2018).

Sommergoldhähnchen

Anzahl Reviere: 9

Im Gegensatz zum Wintergoldhähnchen ist das Sommergoldhähnchen (*Regulus ignicapilla*) weniger strikt an die Fichte gebunden. Trotzdem werden die Nester gerne in Nadelbäume gebaut und bei einer Dominanz von Laubbäumen in Efeu (Maumary et al., 2007). Drei der neun Reviere befinden sich im Grenzbereich mit dem Rheinhardwald. Ob die Brut im Waldfriedhof stattfindet, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden. Wie auch das Wintergoldhähnchen werden Insekten als Nahrung aufgenommen (Maumary et al., 2007).

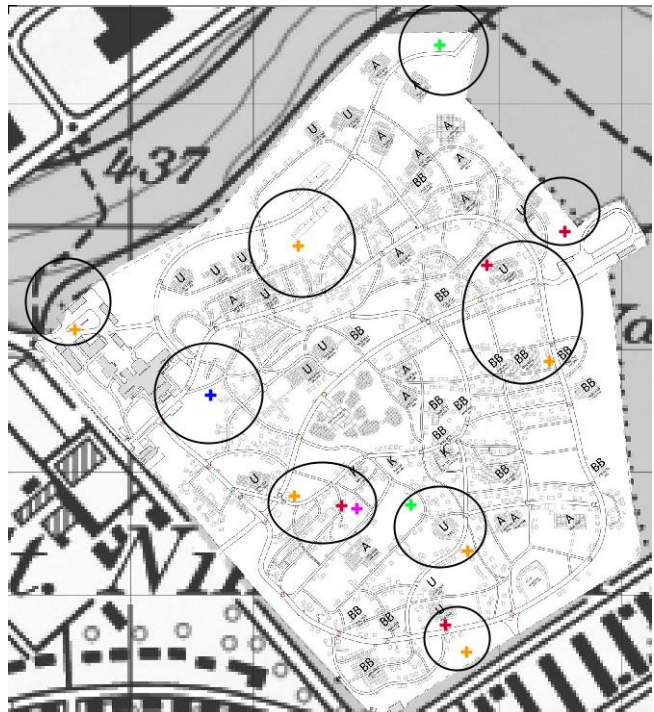


Abbildung 48: Artkarte des Sommergoldhähnchens (E. Guhl, 2018).

Trauerschnäpper

Anzahl Reviere: 3

Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*) brüten nur in Höhlen und nehmen gerne Nistkästen an (Maumary et al., 2007). Bezüglich des Kronenschlusses zeigt er eine Präferenz für lichte Wälder, kommt aber auch an Rändern von geschlossenen Wäldern vor (Maumary et al., 2007). Für den Trauerschnäpper ist die Anzahl von Höhlenbäumen der limitierende Faktor, da die Nahrung von Insekten im Wald hoch ist (Maumary et al., 2007).

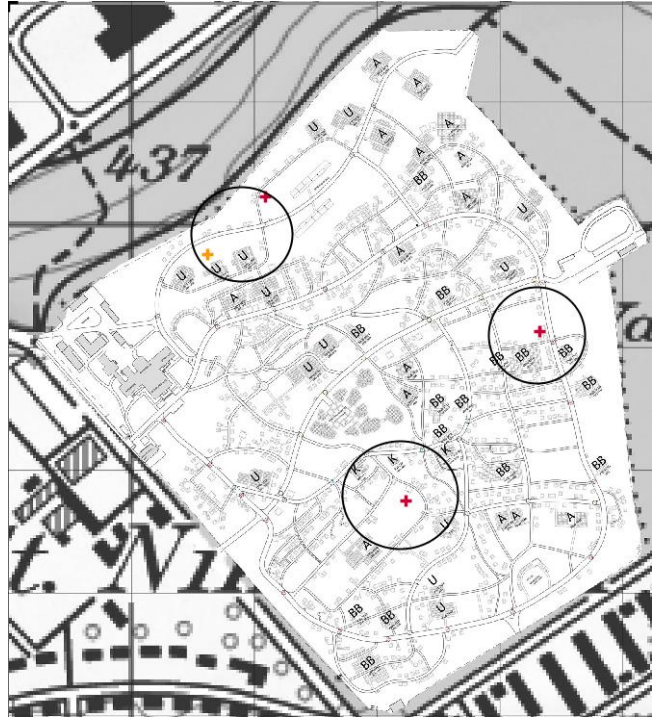


Abbildung 49: Artkarte des Trauerschnäppers (E. Guhl, 2018).

Grünfink

Anzahl Reviere: 1

Der Grünfink (*Carduelis chloris*) wurde nur einmal am 12. Mai im Waldfriedhof gehört. Der Lebensraum ist geeignet. Er brütet bevorzugt in Koniferen und immergrünen Laubbäumen (Maumary et al., 2007).

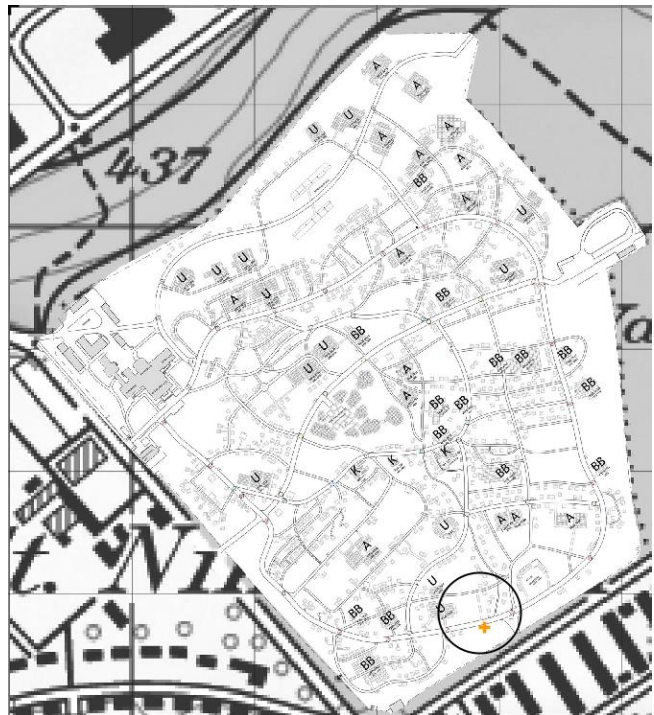


Abbildung 50: Artkarte des Grünfinks (E. Guhl, 2018).

Buchfink

Anzahl Reviere: 23

Der Buchfink (*Fringilla coelebs*) ist an allen Orten zu finden wo es Bäume hat (Egli & Nabulon, 2003). Das Nest wird in eine Astgabel in Bäume (Laub- und Nadelbäume) oder Büschen gebaut (Bezzel, 1993).

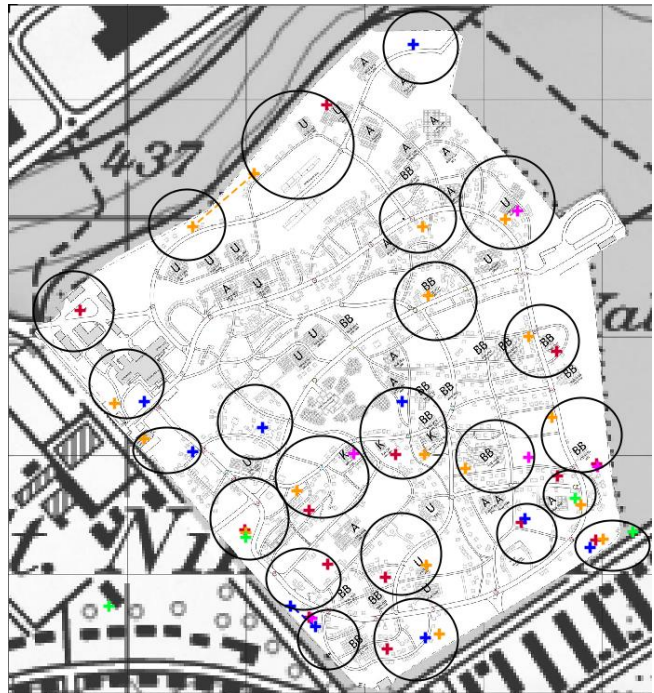


Abbildung 51: Artkarte des Buchfinks (E. Guhl, 2018).

Weitere Sichtungen von Vögeln im Gelände des Waldfriedhofes

- Rotmilan: Oft wurden Rotmilane kreisend über dem Waldfriedhof und dem angrenzenden Quartier Niklausen gesichtet. Das Maximum mit vier Individuen, die über dem Waldfriedhof kreisten, wurde am 26. Januar verzeichnet.
- Mäusebussard: Am Abend des 12. Augustes wurde ein Mäusebussard (*Buteo buteo*) im Waldfriedhof gesichtet. Im Frühling, vor dem ersten austreiben, war ein Horst in einer Rotbuche sichtbar. Der Standort, Grösse des Horstes und die Baumart würden zu dem Mäusebussard passen. Besser als zu dem Baumfalken, der im Überflug gesichtet wurde. Baumfalken bevorzugen ein Nest in Nadelbäumen (Bezzel & Weick, 1985). Der Horst könnte natürlich auch von einem anderen Greifvogel sein, oder von Rabenkrähen (Bezzel, 1993; Bezzel & Weick, 1985). Der Mäusebussard wird in der Gesamtartenliste aufgeführt, weil der Waldfriedhof als (Teil-) Lebensraum geeignet ist und sitzend auf einem Ast beobachtet wurde und nicht im Überflug.
- Haubenmeise und Gimpel: Von diesen Arten konnte jeweils ein Nachweis im Waldfriedhof erbracht werden.
- Pirol: Der Pirol (*Oriolus oriolus*) wurde bei einer Kartierung ausserhalb des Waldfriedhofes im Rheinhardwald gehört.
- Girlitz und Hausrotschwanz: Diese zwei Arten wurden auf Bäumen ausserhalb des Zaunes, bei der Brutvogelkartierung im Quartier Niklausen beobachtet.

3.6 Resultate von Sichtungen

3.6.1 Säugetiere

Am 15. Februar um 15:30 Uhr wurde in unmittelbarer Nähe zum Zaun drei Rehe gesichtet. Auf einer offenen Stelle, welche mit Brombeerranken überwachsen ist, waren die Rehe am äsen. Es handelte sich um zwei Rehgeissen, sowie einem Rehbock mit einem Sechsergeweih. Diese Sichtung wird in der Gesamtartenliste des Waldfriedhofes nicht aufgeführt, weil sich die Tiere ausserhalb des Zaunes befunden haben. Es zeigt jedoch schön, wie sich der Waldfriedhof in den angrenzenden Wald einfügt.

Bei mehreren der zahlreichen Besuche im Waldfriedhof wurden Hauskatzen (insgesamt 3 verschiedene Individuen) beobachtet. Auch diese sind nicht in der Gesamtartenliste aufgeführt, da es sich nicht um Wildtiere handelt. Die Katzen sind im Waldfriedhof auch oft in der Nacht anzutreffen, wie die Auswertung der Wildtierkamera gezeigt hat. Eine besondere Vorliebe scheinen die Katze für den Kompostplatz zu zeigen, wahrscheinlich weil sie dort reichlich Nahrung finden, wie die untenstehende Aufnahme zeigt.



Abbildung 52: Hauskatze mit einer Maus (E. Guhl, 2018).

3.6.2 Reptilien

mit dem Absuchen des Lesesteinhaufens und des Kompostplatzes wurden keine Reptilien gefunden.

Von den möglichen Arten wurden die Blindschleiche mit der Methode Wellbitumenplatten nachgewiesen, sowie von den Friedhofsgärtnern bestätigt. Zudem konnten mehrere Personen des Friedhofpersonals das Vorkommen der Ringelnatter verifizieren.

Im Kanton Schaffhausen gibt es zudem Nachweise von Schlingnattern (*Coronella austriaca*), Mauereidechsen (*Podarcis muralis*), Waldeidechsen (*Zootoca vivipara*) und Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) (Daten ab 2000) (Iepus.unine.ch, 2018). Für die Waldeidechse ist der Waldfriedhof nur mässig als Habitat geeignet. Der letzte Nachweis dieser Art war im Kieswerk Solenberg vor 10 Jahren (Iepus.unine.ch, 2018). Auch für die Mauereidechse, die Zauneidechse und die Schlingnatter stellt der Waldfriedhof keinen geeigneten Lebensraum dar, weil trockenwarme Standorte mit steinigen Strukturen fehlen (Weibel, Egli, & Rüegg, 1996). Der Waldrand entlang der Rheinhardstrasse wurde nicht auf das Vorkommen von Reptilien untersucht. Entlang der Einfriedung geht die anfängliche Senke in einen südöstlich exponierten Hang über, der eine lückige Vegetation aufweist. Die klimatischen Bedingungen wären für die, im Kanton häufig vorkommende Zauneidechse, ideal. Es ist sehr wichtig für die ektothermen Reptilien, aber auch Tagfalter, diesen Standort in seinem heutigen Zustand zu bewahren.

3.6.3 Amphibien

Gefunden wurden Laich der Erdkröte sowie ein Individuum im südlichen Wasserkörper und der Laich des Grasfrosches in beiden Wasserkörpern der Urnengrabstätte. Zudem konnte eine hohe Anzahl von Bergmolchen verzeichnet werden. Speziell beim Bergmolch ist, dass noch am 15. September adulte, sowie juvenile Individuen im Fischligraben gefunden wurden (mündliche Mitteilung Salome Steiner, 2018). Es hat sich beim Absuchen der beiden Wasserkörper bei der Urnengrabstätte deutlich gezeigt, dass im südlich gelegenen Fischligraben mehr Bergmolche vorhanden sind, als in dem Wasserkörper Nord. Womöglich sind die höheren Wassertemperaturen durch mehr Insolation der Grund dafür. Die Larven im Fischligraben, mit der höchsten Sonneneinstrahlung, waren auch deutlich weiterentwickelt, als in den beiden Wasserkörpern Nord und Süd.

3.7 Resultate Tagfalter

Während insgesamt 20 Stunden Feldarbeit wurden 11 verschiedene Tagfalter gefunden. Unter den 128 eingefangenen Tagfaltern konnten keine Widderchen nachgewiesen werden. Zusätzlich konnte der Kleine Eisvogel durch ein Foto von einem Friedhofgärtner im Waldfriedhof nachgewiesen werden. Diese Beobachtung blieb die einzige von dieser Art. Die Nachtfalter waren nicht Bestandteil der Aufnahme, durch Zufallsbeobachtungen wurden der Buchsbaumzünsler und die Gamma- Eule nachgewiesen

Tabelle 4: Nachgewiesene Arten von Tagfalter.

Deutscher Name	Gattung Art	Anzahl
Rapsweißling	<i>Pieris napi</i>	63
Kaisermantel	<i>Argynnis paphia</i>	16
Grosses Ochsenauge	<i>Maniola jurtina</i>	11
Waldbrettspiel	<i>Pararge aegeria</i>	11
Große Kohlweißling	<i>Pieris brassicae</i>	8
Kleiner Kohlweißling	<i>Pieris rapae</i>	7
Landkärtchen	<i>Araschnia levana</i>	5
Braunkolbiger Braun-Dickkopffalter	<i>Thymelicus sylvestris</i>	2
Blauer Eichenzipfelfalter	<i>Neozephyrus quercus</i>	2
Faulbaumbtäuling	<i>Celastrina argiolus</i>	2
Brauner Waldvogel	<i>Aphantopus hyperantus</i>	1
Kleiner Eisvogel	<i>Limenitis camilla</i>	1

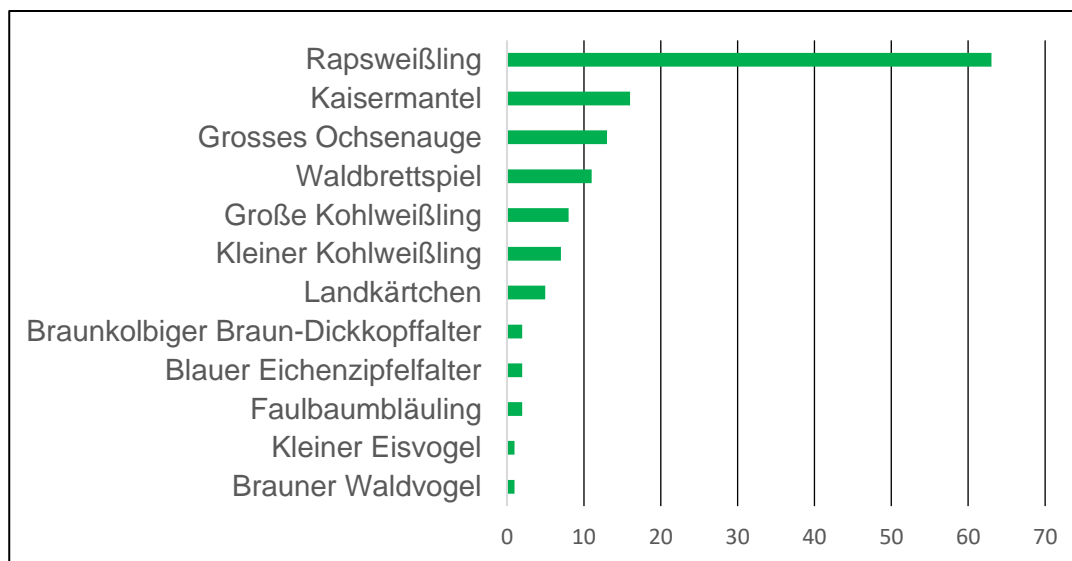


Abbildung 53: Verteilung der Tagfalter

Die Tabelle im Anhang VI gibt eine Übersicht über die nachgewiesenen Arten, sowie die Arten für die der Waldfriedhof einen geeigneten Lebensraum darstellen könnte. Die Informationen wurden aus den beiden Büchern Tagfalter und ihre Lebensräume (1994) und Schmetterlinge und ihre Lebensräume (1997) (Schweizerischer Bund für Naturschutz, 1997) & (Schweizerischer Bund für Naturschutz, 1994) zusammengestellt.

3.7.1 Karten mit Fundorten der Tagfalter

Brauner Waldvogel

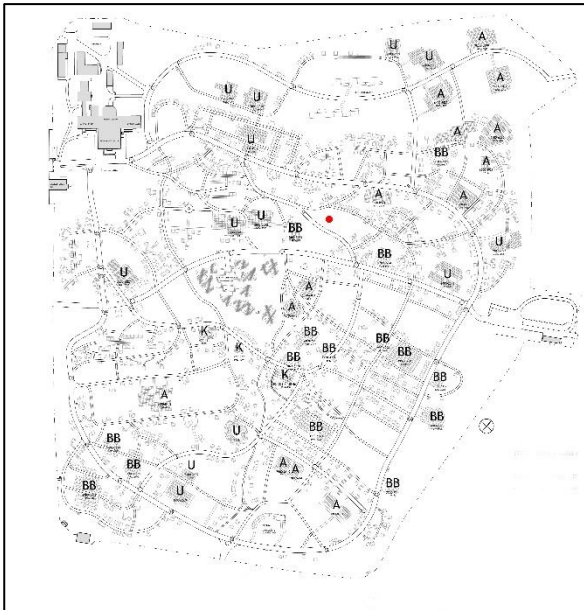


Abbildung 54: Fundorte des Braunen Waldvogels (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).

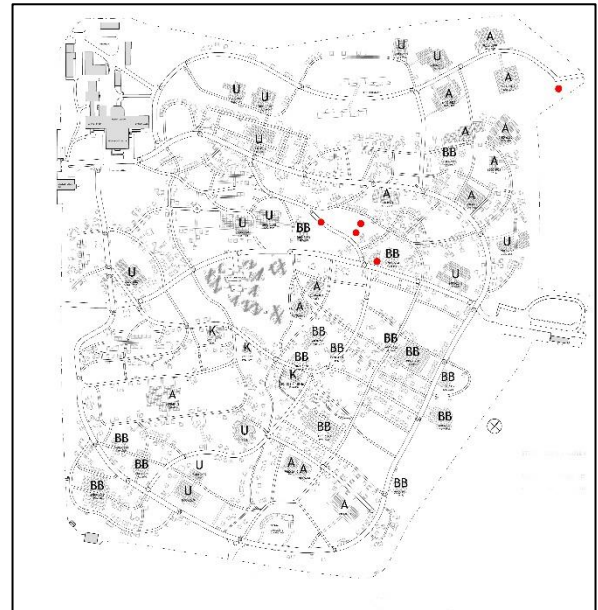


Abbildung 55: Fundorte des Landkärtchens (Plan verändert durch E. Guhl, 2018)



Abbildung 56: Fundorte des Kaisermantels (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).



Abbildung 57: Fundorte des Faulbaumbläulings (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).



Abbildung 58: Fundorte des Grossen Ochsenauges (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).

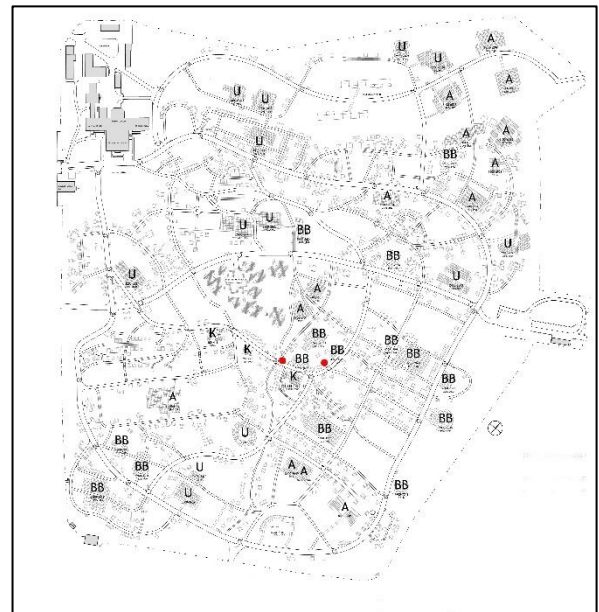


Abbildung 59: Fundorte des Blauen Eichenzipfelfalters (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).



Abbildung 60: Fundorte des Waldbrettspiels (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).

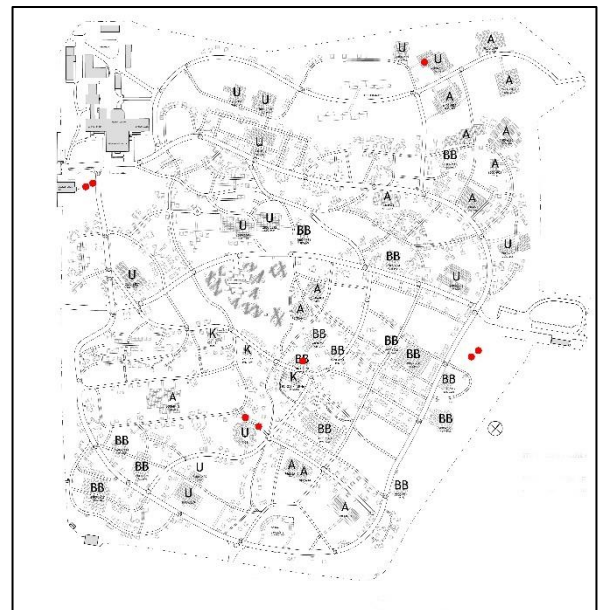


Abbildung 61: Fundorte des Grossen Kohlweisslings (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).



Abbildung 62: Fundorte des Rapsweisslings (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).

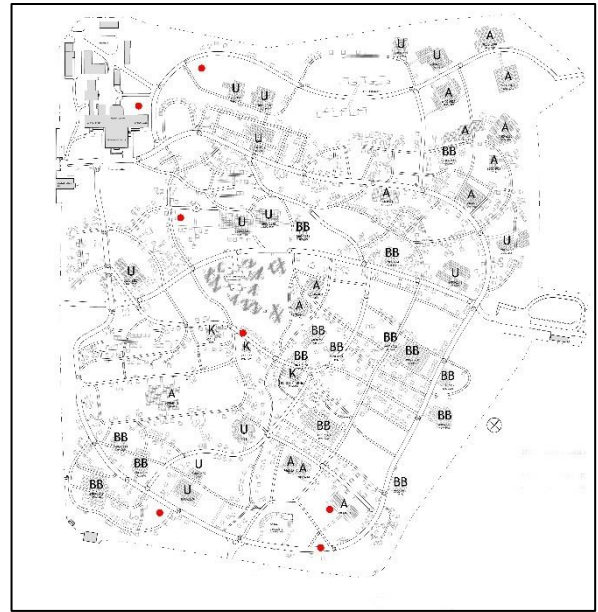


Abbildung 63: Fundorte des Kleinen Kohlweisslings (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).

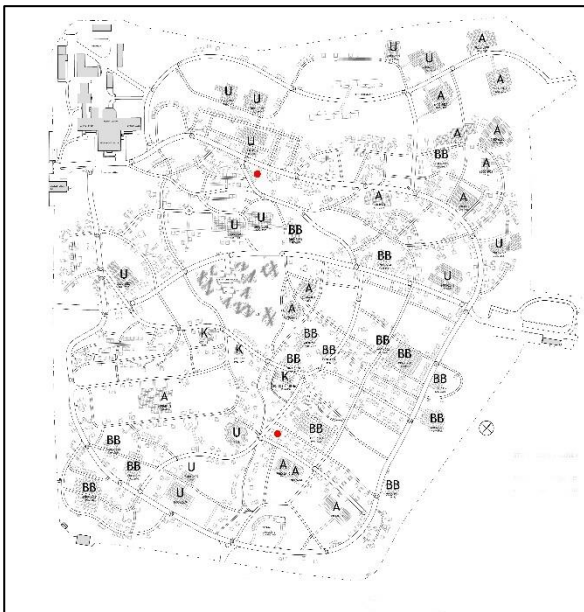


Abbildung 64: Fundorte des Braunkolbigen Braun-Dickkopffalters (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).

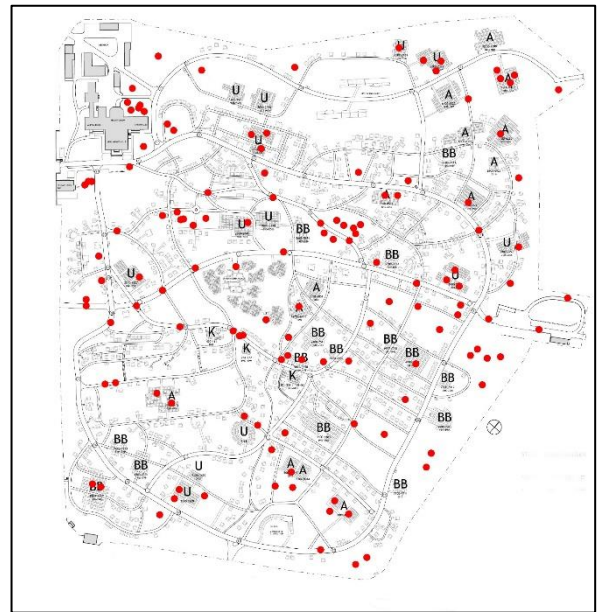


Abbildung 65: Fundorte aller Tagfalter (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).

3.8 Resultate Heuschrecken

Bei der Untersuchung der Aktivitätsdichten hat sich deutlich gezeigt, dass extensiv gepflegte Wiesen eine deutlich höhere Abundanz von Heuschrecken aufweisen. Auf dem Rasen beim Eingangsbereich (Vegetationshöhe zum Aufnahmezeitpunkt 5 cm) wurde keine Heuschrecke gefunden. Die höchste Aktivität zeigten die Flächen die extensiv gepflegt und gut besonnt sind. Die Waldgrille und Strauchheuschrecke zeigten eine relativ flächige Verteilung über den ganzen Waldfriedhof.

Tabelle 5: Resultate der Heuschrecken.

Deutscher Name	Gattung und Art
Brauner Grashüpfer	<i>Chorthippus brunneus</i>
Rote Keulenschrecke	<i>Gomphocerippus rufus</i>
Nachtigall-Grashüpfer	<i>Chorthippus biguttulus</i>
Gewöhnliche Strauchschrecke	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>
Waldgrille	<i>Nemobius sylvestris</i>

4 Zusammenfassung der Resultate

Die folgende Tabelle zeigt alle Arten im Überblick. Jene Nachweise, welche nicht bis auf das Artniveau bestimmt werden konnten sind mit (X) gekennzeichnet und jene Arten, die durch Privatpersonen und Beschäftigte des Waldfriedhofes bestätigt werden konnten, sind in der Spalte Fremdnachweis gekennzeichnet. In diese Liste wurden alle Vögel aufgenommen welche im Areal des Waldfriedhofes beobachtet wurden und nicht nur jene die im Waldfriedhof brüten. Damit ergibt sich ein Gesamttotal von 60 verschiedenen Arten. Die Gattungen Waldmäuse (*Apodemus*) Breitflügelfledermäuse (*Eptesicus*) wurden jeweils nur einmal gezählt.

Tabelle 6: Übersicht aller nachgewiesener Arten.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Im Waldfriedhof	Fremdnachweis
Säugetiere	Mammalia		
Rotfuchs	<i>Vulpes vulpes</i>	X	
Dachs	<i>Meles meles</i>	X	
Baumarder	<i>Martes martes</i>	X	
Westigel	<i>Erinaceus europaeus</i>	X	
Europäischer Maulwurf	<i>Talpa europaea</i>	X	F
Eichhörnchen	<i>Sciurus vulgaris</i>	X	
Waldmaus	<i>Apodemus sylvaticus</i>	(X)	
Gelbhalsmaus	<i>Apodemus flavicollis</i>	(X)	
Fledertiere	Chiroptera		
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	(X)	F
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	(X)	F
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	X	F
Grosses Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	X	F
Weissrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X	F
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	F
Vögel	Aves		
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	X	
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	X	
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	X	
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	X	
Buntspecht	<i>Picoides major</i>	X	
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	X	
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	X	
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	X	
Haubenmeise	<i>Parus cristatus</i>	X	
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	X	
Sumpfmehle	<i>Poecile palustris</i>	X	
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	X	
Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i>	X	
Gartenbaumläufer	<i>Certhia brachydactyla</i>	X	
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X	
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	X	

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Im Waldfriedhof	Fremdnachweis
Amsel	<i>Turdus merula</i>	X	
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	X	
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	X	
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	X	
Wintergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapilla</i>	X	
Sommergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapilla</i>	X	
Trauerschnäpper	<i>Ficedula hypoleuca</i>	X	
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	X	
Gimpel	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	X	
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	X	
Reptilien	<i>Reptilia</i>		
Blindschleiche	<i>Anguis fragilis</i>	X	
Ringelnatter	<i>Natrix natrix</i>	X	F
Amphibien	<i>Amphibia</i>		
Bergmolch	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	X	
Erdkröte	<i>Bufo bufo</i>	X	
Grasfrosch	<i>Rana temporaria</i>	X	
Tagfalter			
Brauner Waldvogel	<i>Aphantopus hyperantus</i>	X	
Landkärtchen	<i>Araschnia levana</i>	X	
Kaisermantel	<i>Argynnis paphia</i>	X	
Faulbaumbbläuling	<i>Celastrina argiolus</i>	X	
Kleiner Eisvogel	<i>Limenitis camilla</i>	X	F
Grosses Ochsenauge	<i>Maniola jurtina</i>	X	
Blauer Eichenzipfelfalter	<i>Neozephyrus quercus</i>	X	
Waldbrettspiel	<i>Pararge aegeria</i>	X	
Große Kohlweißling	<i>Pieris brassicae</i>	X	
Rapsweißling	<i>Pieris napi</i>	X	
Kleiner Kohlweißling	<i>Pieris rapae</i>	X	
Braunkolbiger Braun-Dickkopffalter	<i>Thymelicus sylvestris</i>	X	
Heuschrecken	<i>Orthoptera</i>		
Nachtigall-Grashüpfer	<i>Chorthippus biguttulus</i>	X	
Brauner Grashüpfer	<i>Chorthippus brunneus</i>	X	
Rote Keulenschrecke	<i>Gomphocerippus rufus</i>	X	
Waldgrille	<i>Nemobius sylvestris</i>	X	
Gewöhnliche Strauchschrecke	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	X	

Bei den Aufnahmen der Tagfalter und Heuschrecken sind sporadisch auch andere Insekten ins Netz, die freundlicherweise von Alexander Szailles bestimmt wurden. Diese sind im Anhang XIII aufgeführt.

4.1 Schlussfolgerung

Um einen Überblick der Vorkommenden Arten zu bekommen, wurde eine Datenbankabfrage beim Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF) getätigt. Aufgrund dieser Daten und zusätzlicher Literaturrecherche zu den einzelnen taxonomischen Gruppen wurde für alle im Kanton Schaffhausen vorkommenden Arten eine Beurteilung durchgeführt, ob der Waldfriedhof einen geeigneten Lebensraum darstellen könnte.

4.1.1 Säugetiere

Die Säugetiere (ohne Fledermäuse), die im Waldfriedhof gefunden wurden, waren jene die zu erwarten waren. Diese Arten kommen alle noch relativ häufig vor und brauchen keinen besonderen Schutz im Waldfriedhof. Durch ihre hohe Mobilität ist für sie vor allem die Qualität der Umgebung wichtig. Die Vernetzung mit der Umgebung ermöglicht einen genetischen Austausch verschiedener Populationen. Bei der Methode Wellbitumenplatten wurden deutlich mehr Nachweise von Kleinsäugern und Blindschleichen erwartet. Der Erfolg dieser Methode kann von den Standortbedingungen des Untersuchungsgebiets abhängen (mündliche Mitteilung Stefan Ineichen, 2018). Womöglich finden die Kleinsäuger genügend Orte im Waldfriedhof für einen Nestbau.

Die interspezifischen Artansprüche an ein Habitat sind bei den Fledermäusen unterschiedlich. Für sie gilt es verschiedene Strukturen, wie Höhlenbäume und gestufter Waldrand zu erhalten beziehungsweise zu fördern. Von den nachgewiesenen Arten gelten drei als gefährdet und eine Art als potenziell gefährdet (Bohnenstengel et al., 2011). Der Ordnung Fledertiere sollte deshalb besondere Aufmerksamkeit bei der Aufwertung der Lebensräume geschenkt werden. Das beinhaltet besonders den Schutz von Höhlenbäumen.

Besondere Aufmerksamkeit muss dem Grossen Mausohr gewidmet werden. Die Kolonie im Gebäude der Abdankungshalle ist eine sehr spezielle Erscheinung und gilt es unbedingt unter grösstmöglichen Schutz zu stellen. Im Anhang V ist eine Pflanzenliste aufgeführt, welche Nachtfalter fördert. Damit wird das Nahrungsangebot der Fledermäuse vergrössert.

Das Bundesamt für Umwelt hat eine Liste zusammengestellt mit den Arten, welche es besonders zu fördern gibt. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Waldzielarten von Fledermäusen mit der jeweiligen Fördermassnahme (Imesch et al., 2015).

Tabelle 7: Waldzielarten der Fledermäuse.

Deutscher Name	Taxon Name	Im Kanton SH	Im WF	M1	M2	M3	M4	M5
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	X		2	1	2	2	na
Brandtfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>			2	2	2	0	1
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	X		2	2	2	2	na
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	X	(X)	1	2	2	1	1
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>	X		1	2	2	1	na
Grosse Hufeisennase	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>			1	2	2	1	1
Grosses Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	X	X	1	2	1	1	0
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	X		2	2	2	1	1
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	X	(X)	1	2	2	0	1
Zweifarbentfledermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	X		1	2	2	0	1

Tabelle 8: Legende zu den Waldzielarten.

Codierung	Bedeutung
M1	Alt- und Totholz
M2	Lichte Wälder
M3	Strukturierte Waldränder
M4	Eichenwald
M5	Feuchte Waldstellen
2	Die Art kommt in den vom Aktionsplan (Massnahmenprogramm) betroffenen Lebensräumen vor und ist zwingend auf Massnahmen aus diesem Aktionsplan angewiesen.
1	Die Art kommt in den vom Aktionsplan (Massnahmenprogramm) betroffenen Lebensräumen vor, sie profitiert von den Massnahmen aus diesem Aktionsplan, sie ist aber nicht zwingend auf sie angewiesen
0	Die Art kommt in den vom Aktionsplan (Massnahmenprogramm) betroffenen Lebensräumen nicht vor, oder die Art kommt vor, profitiert aber kaum von den im Aktionsplan angetönten Massnahmen
na	keine Angaben (Kenntnislücken Ökologie und/oder Verbreitung)

4.1.2 Vögel

Die nachgewiesenen Arten sind alle mehrheitlich Waldvögel oder nutzen den Wald als Teillebensraum. Ein Vergleich mit einer Brutpaarerhebung in Winterthur zeigt, dass vor allem Greifvögel und Spechtarten nicht nachgewiesen werden konnten (Dähler, 2012). Urs Vetterli vom Verein Turdus konnte jedoch bestätigen, dass im Jahr 2017 im Rheinhardwald öfters ein Habicht und ein Grauspecht zu hören war (mündliche Mitteilung Urs Vetterli, 2018). Es gilt das Nahrungsangebot mit Insekten und Früchten zu vergrössern. Das kann unter anderem mit Asthaufen, einem ausgeprägten Krautschicht oder Wildhecken ermöglicht werden. Von den 43 Nistkästen waren 2017 33 belegt, was zeigt, dass diese gerne von Vögeln angenommen werden. Das natürliche Höhlenangebot gilt es zu erhalten und zu fördern.

4.1.3 Reptilien

Es wurden überraschend wenig Blindschleichen nachgewiesen. Diese fühlen sich besonders in einer ausgeprägten Krautschicht wohl (Weibel et al., 1996).

4.1.4 Amphibien

Für die Amphibien ist die wichtigste Massnahme eine Ausstiegshilfe aus den Wasserkörpern bei der Urnengrabstätte. Die gefundenen Arten sind alle Lebensraumgeneralisten, weshalb jene zu fördern sind, die spezifischen Ansprüche an ihr Laichgewässer stellen. Artspezifische Fördermassnahmen sind im Kapitel 5.8. Wasserkörper definiert.

4.1.5 Tagfalter

Die Tagfalter wurden meistens fliegend, über den Reihengräber, oder auf den Pflanzen der Grabfelder gesichtet. Auf der anderen Seite haben doch einige Arten im Waldfriedhof gefehlt, für die es einen möglichen Lebensraum darstellt (Vergleiche Anhang VI). Die meisten der Arten, welche während den Begehungen nicht nachgewiesen wurden, haben ihr Habitat am Waldrand, auf Lichtungen im Wald, oder bei Hecken. Diese Strukturen gilt es zu fördern. Ein Zielkonflikt mit anderen Tagfalterarten kann es dabei nicht geben, weil alle Arten eine Präferenz für eine gute Insolation zeigen.

4.1.6 Heuschrecken

Bei der Aufnahme der Heuschrecken zeigt sich eine starke Tendenz von einer Konzentration der Arten und Abundanz an Heuschrecken bei extensiv gepflegten und gut besonnten Flächen. Die Artenvielfalt könnte durch die Ausscheidung von mehr Flächen, die als Dauerwiese gepflegt werden, deutlich erhöht werden.

5 Lebensraumförderung

Die Lebensraumförderung soll sich integrativ in die gestalterischen Massnahmen des Waldfriedhofes einfügen. Eine hohe Biodiversität zeigt sich immer an Orten, an denen die Strukturvielfalt reichhaltig ist. Nur schon Vertiefungen im Waldboden erreichen eine höhere Abundanz und Vielfalt an Käfern (Kunz, 2017).

Die Ansprüche der einzelnen Arten an ein Habitat sind zum Teil ähnlich, aber auch extrem unterschiedlich. Innerhalb des Waldfriedhofs finden sich verschiedene Mikroklimas, beeinflusst durch die jeweilige Ausrichtung, Exposition, Bodenbeschaffenheit, dem damit einhergehenden lokal unterschiedlichen Wasserhaushalt und der Pflanzengesellschaft. Dazu kommen anthropogene Strukturen wie Wege, Wasserkörper, Asthaufen und Nistkäste. Tiere brauchen für das Überleben Unterschlupf, Nistmaterial, Nahrung und Wasser. Wobei sie bei der Nahrung auf die einheimischen Pflanzen spezialisiert sind. Der rote Hartriegel (*Cornus sanguinea*) zum Beispiel, bietet mindestens 8 Wildbienen-, 24 Vogel- und 8 Säugetierarten Nahrung, wohingegen der gelbholzige Hartriegel (*Cornus flaviramea*) nur von 2 Vogelarten als Futterpflanze genutzt wird (Klaus & Gattlen, 2016). Der Waldfriedhof bietet mit den anthropogenen Wasserkörpern Ersatzlebensräume für im Kulturland selten gewordene Lebensräume. Die verschiedenen beschriebenen Massnahmen können beliebig kombiniert werden. Eine hohe strukturelle Vielfalt ist jedoch bei dem Versuch den Artenverlust zu stoppen essentiell.

5.1 Bäume

Auf der schweizerischen Landesfläche nimmt die Biomasse an Holz seit Jahrzehnten zu, die Vielfalt an Waldgesellschaften hingegen nimmt ab (Imesch et al., 2015). Dies ist unter anderem auf den tiefen Holzpreis, dem Übergang zur Hochwaldbewirtschaftung, den höheren Stickstoffeintrag und der Aufgabe von traditionellen Bewirtschaftungsformen, wie die Waldweide, zurück zu führen. Von den 8.2 Millionen Kubikmeter nachhaltig nutzbarem Holz wird nur 75% geerntet (Landolt-Parolini, 2017). Die drei am häufigsten vorkommenden Baumarten der Schweiz (Fichte, Tanne und Buche) bilden zusammen 77 % des Holzvolumens, das übrige Volumen teilen sich die anderen 50 Baum- und zahlreiche Gehölzarten (WVS, 2015). Von den 121 Waldgesellschaften der Schweiz gelten 67 (55 %) als verletzlich, stark gefährdet, oder sind in einem kritischen Zustand eingestuft (Delarze et al., 2016). Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei der roten Liste der Lebensräume der Schweiz die IUCN-Standard-Methode durch die Erhebung quantitativer Monitoringdaten auf der Ebene von Ländern noch nicht abgeschlossen ist. Diese Zahlen sind eine Einschätzung von Experten und können von dem realen Zustand abweichen.

Die Baumartengesellschaft im Waldfriedhof wird durch die Rotbuche mit einem Anteil von ca. 55 % dominiert (Haag, 2007). Durch die anthropogenen Eingriffe hat es im Waldfriedhof auch Erscheinungsbilder von Hainbuchengesellschaft, Eichengesellschaft, Berg-Ahorn-Schluchtwaldgesellschaft, Eschen- beziehungsweise Erlen-Ulmengesellschaft. Den Hauptcharakter bildet jedoch der Waldmeister-Buchenwald (Galio-Fagenion) (Haag, 2007). Die Tabelle auf der Folgeseite zeigt die vorkommenden Baumarten im Waldfriedhof. Diese Tabelle wurde unverändert aus einem Faktenblatt übernommen (Stadtgärtnerei Schaffhausen, 1999).

Legende

fremd

Als 'fremd' gelten in dieser Tabelle Pflanzen, die in der Nacheiszeit durch den Menschen eingebracht wurden, unabhängig davon ob absichtlich oder unabsichtlich.

Tabelle 9: Baumarten im Waldfriedhof, aufgenommen 1999

Deutscher Name	Gattung und Art
Tanne	<i>Abies alba</i>
Feldahorn	<i>Acer campestre</i>
Spitzahorn	<i>Acer platanoides</i>
Bergahorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>
Birke	<i>Betula pendula</i>
Weissbuche	<i>Carpinus betulus</i>
Rotbuche	<i>Fagus sylvatica</i>
Gem. Esche	<i>Fraxinus excelsior</i>
Stechpalme	<i>Ilex aquifolium</i>
Penryi Stechpalme	<i>Ilex penryi</i>
Walnuss	<i>Juglans regia</i>
Europ. Lärche	<i>Larix decidua</i>
Fichte	<i>Picea abies</i>
Schwarzkiefer	<i>Pinus nigra</i>
Gem. Kiefer	<i>Pinus sylvestris</i>
Vogelkirsche	<i>Prunus avium</i>
Kirsche	<i>Prunus sericea</i>
Douglasie	<i>Pseudotsuga menziesii</i>
Traubeneiche	<i>Quercus petraea</i>
Stieleiche	<i>Quercus robur</i>
Roteiche	<i>Quercus rubra</i>
Vogelbeere	<i>Sorbus aucuparia</i>
Eibe	<i>Taxus baccata</i>
Amerikanische Linde	<i>Tilia americana</i>
Schierlingstanne	<i>Tsuga canadensis</i>

Eine hohe Baumartenvielfalt bewirkt eine Vielzahl von verschiedenen physikalischen Lebensraumstrukturen (Licht, Bodenfeuchtigkeit, Luftfeuchtigkeit etc.) (Weber & Berchten, 2010). Besonders auch die Durchmischung von Laub- und Nadelhölzer wirkt sich positiv auf die Anzahl auftretender Vögel aus (Fontana, Sattler, Bontadina, & Moretti, 2011). Aber auch für die Gefässpflanzen, Moose und Mollusken zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Dominanz der Buche in der Oberschicht und der Artenvielfalt (Weber & Berchten, 2010). Der Waldfriedhof ist bereits ein Juwel der Artenvielfalt bezüglich der Bäume, im Vergleich mit den Schweizerischen Wirtschaftswäldern: Nur 3 % auf kollin/submontaner Stufe weisen mehr als fünf verschiedene Baumarten auf (Weber & Berchten, 2010).

Das Kronendach ist in vielen Bereichen zu beinahe 100 % schliessend. Es gelangt fast kein Sonnenlicht bis zum Boden, wodurch eine Krautschicht nicht, oder nur sehr spärlich vorhanden ist. Diese Bedingungen sind für licht- und wärmeliebende Arten ungünstig. Diese heliophilen Arten, wie zum Beispiel Tagfalter und Reptilien, welche jahrhundertlang optimale Lebensbedingungen in den Wäldern hatten, sind nun besonders gefährdet (Imesch et al., 2015). Für Insekten, als wechselwarme Tiere, gilt die Temperatur als die wichtigste exogene Komponente der Populationsdynamik, weil davon direkt die Entwicklung abhängt (Schweizerischer Bund für Naturschutz, 1997).

Es wird empfohlen Auflichtungsmassnahmen durchzuführen, wobei die Biotopbäume (dicke, alte Bäume mit Höhlen und abgestorbenen Ästen) geschont werden. Auf einem Biotopbaum herrscht eine hohe Vielfalt an verschiedenen Strukturen, welche wiederum das Habitat von verschiedenen Pflanzen und Tieren bildet. Diese Strukturen können Totholz, abgebrochene Äste, Baumhöhlen, austretender Baumsaft (Nahrung für Insekten), Risse und Spalten sein. Mit einer Jungwuchspflege des Rotbuchenbestandes (*Fagus sylvatica*) können Begleitbaumarten wie die Stieleiche (*Quercus robur*) als Lichtbaumart gefördert werden (Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, 2016). Die Forschungsanstalt WSL hat den Einfluss der Buchenkonkurrenz auf Eichen untersucht. Das Ergebnis war, dass sich die Buchenkonkurrenz im Höhenwachstum in der Dickungsphase der Stieleichen grundsätzlich negativ auswirkt. Ab einer gewissen Konkurrenz nimmt das Höhenwachstum der Stieleichen ab, was in einem höheren HD-Wert resultierte. Dies wirkt sich wiederum schlecht auf die Stabilität und die Regeneration bei Nassschneefällen aus (Otto, Wagner, & Brang, 2009 & Rössler, 2013).

Alte Eichen bieten einer erstaunlich hohen Artenzahl einen Lebensraum. Verschiedene Flechten und Pilze wachsen auf ihnen, die dicke Furchung und das Alt- und Totholz bietet Insekten einen Lebensraum (mündliche Mitteilung Nico Schwager, 2018). Eine populäre Insektenfamilie sind die Hirschkäfer, wovon die sechs Arten im Kanton, alle mehr oder weniger an morsches Holz der Eiche gebunden sind (Ettmüller, 2007). Das Ziel ist den Waldfriedhof in einen lichten Wald zu überführen und den davon abhängigen Organismen ein Habitat zu schaffen.

Massnahmen

Jungwaldpflege:

Wenn die Rotbuchen im Jungwuchs sind, werden sie bis auf Stellen von ca. 2 m² zurückgeschnitten. Bei einer regelmässigen Kontrolle werden durch eine negative-Phänotypenauslese die starken Bäume gefördert. Damit gelangt mehr Licht auf den Boden und es bildet sich eine ausgeprägtere Krautschicht aus. Diese Massnahme ist besonders für die Tagfalter förderlich, weil es das Blütenangebot erhöht. Bei den Vögeln gibt es Arten, die davon profitieren (zum Beispiel für den Grünspecht und die Blaumeise), für andere hingegen wirkt sich diese Massnahme nachteilig aus (zum Beispiel für das Rotkehlchen).

Biotopbäume:

Das absolute Minimum sollten fünf Biotopbäume pro Hektare sein (Imesch et al., 2015). Für den Waldfriedhof bedeutet das eine Anzahl von 85 Biotopbäumen. Bei entsprechenden Qualitätsmerkmalen kann von einem Biotopbaum ausgegangen werden. Zu diesen Merkmalen können auch Epiphytenbäume (mit starkem Bewuchs von Efeu, Misteln, Moosen u. a.), Risse und Höhlen gehören (Imesch et al., 2015). Es ist eine flächige Verteilung der Biotopbäume zu erzielen, um einer Lebensraumfragmentierung von Arten mit eingeschränkter Mobilität zu verhindern. Die alten Bäume im Waldfriedhof sind besonders für Fledermäuse attraktiv, den fast die Hälfte der einheimischen Arten sind tagsüber oder während des Winterschlafes in Baumhöhlen (Lachat, 2010). Diese entstehen unter anderem durch das im Waldfriedhof oft beobachtete Buntspechtenpaar, aber auch durch Fäulnis, abstehende Rinde, oder abgebrochene Äste. Als Nebenbemerkung sei angefügt, dass Altholz auch für 20 % aller Wildbienenarten als Nistplätze dient (Gloor, 2014). Ein Bienenest konnte in einer Baumhöhle einer Rotbuche festgestellt werden.

Naturverjüngung:

Mit dem Freistellen von Alt- und Samenbäumen kann die Naturverjüngung ökologisch wertvoller Bäume gefördert werden (Imesch et al., 2015). Um konstant eine gewisse Anzahl von alten Bäumen im Bestand zu haben ist eine Planung sehr wichtig.

Baumartenvielfalt mit ökologisch wertvollen Baumarten ergänzen:

Aus der Sicht der Biodiversität ist es anzustreben eine hohe Anzahl ökologisch wertvoller Baumarten zu fördern und eine gute Durchmischung von Nadel- und Laubbäumen zu erreichen (Gloor, 2014). Besonders die Eichen gilt es zu fördern, da sie für über 300 in der Schweiz vorkommenden Insektenarten Nahrung bieten und zu den ökologisch vielfältigsten Gehölzen gehören (Imesch et al., 2015). Weichhölzer wie Salweide und Zitterpappel sind Nahrungspflanzen von zahlreichen Tagfaltern (BAFU, 2015). Für alle Insekten sind Ahornarten attraktiv, weil sie viele Blüten, mit leicht zugänglichem Nektar haben (Gloor, 2014). Bei der Förderung, oder der Neuanpflanzung eines Baumes, sollte immer die Wildform gegenüber einer Sorte bevorzugt werden. Die zu einer Hecke geschnittenen Hagebuchen östlich des Haupteinganges bieten nur wenigen Arten einen Lebensraum. Dieser Standort (bis zu der Kreuzung Stimmerstrasse) würde sich anbieten um Weichhölzer wie Erlen, Pappeln und Salweiden zu pflanzen. Diese könnten entlang der Rheinhardstrasse gepflanzt werden, wo sie durch die südöstliche Ausrichtung als Pionierbaum genug Licht bekommen. Besonders Salweiden werden durch das Bereitstellen von Nektar gerne von einer Vielzahl von Wildbienen, Wespen, Schwebfliegen und Schmetterlinge besucht (Schmidt, 2015). Ein weiterer Vorteil von Salweiden ist, dass sie früh im Jahr blühen und auch sogar Vögel wie die Blaumeise den nahrhaften Nektar zu sich nehmen (Schmidt, 2015). Aber auch für Käferarten sind diese Weichhölzer von Bedeutung: Die Larven des Moschusbockes (*Aromia moschata*) entwickeln sich in dickeren Ästen und dem Stammesinneren (Ettmüller, 2007).

Kronensicherung:

Mit einer Kronensicherung können alte, abbruchgefährdete Äste länger am Baum bleiben. Damit wird die Abundanz von stehendem Alt- beziehungsweise Totholz erhöht.

5.1.1 Totholz

Mit dem Alter eines Baumes nimmt das Kronenvolumen zu, sowie die verschiedenen Strukturen wie Hohlräume, Stammhöhlen, abgebrochene Äste und Totholz (Vögeli & Juillerat 2006). In der Schweiz ist rund ein Viertel (ca. 6'000) aller im Wald lebenden Arten auf Alt- beziehungsweise Totholz angewiesen. Dazu gehören ca. 2'500 Käfer (besonders Bockkäfer) und 130 Schneckenarten, sowie zahlreiche Säugetier-, Vogel-, Reptilien- und alle Amphibienarten (Imesch et al., 2015). Die Zahlen variieren jedoch je nach konsultierter Fachliteratur. Nachgewiesen wurde, dass Standorte mit einem hohen Totholzvolumen mit der Dichte einzelner Arten von Kleinsäuger korreliert (Schielly, 1996). Und die Saprobionten sind während mindestens einem Lebenszyklus auf Totholz angewiesen. Für sie ist das Zusammenspiel einzelner ökologisch wertvoller Lebensräume für ein erfolgreiches Überleben notwendig. Sie entwickeln sich als Larven im Totholz und brauchen Nektar als Imago.

In der Schweiz haben die meisten Wälder mit einem Totholzvolumen (liegend und stehend) von durchschnittlich $24 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ immer noch einen zu geringen Totholzanteil (Imesch et al., 2015). Im Mittelland beträgt der Totholzanteil nur $12 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (Weber & Berchten, 2010). Es wird geschätzt, dass die meisten totholzbewohnenden Arten einen Lebensraum finden, wenn der Totholzanteil zwischen $30 - 60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ beträgt (Klaus & Gattlen, 2016). Einige Spezialisten jedoch benötigen ca. $100 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, oder haben bestimmte Ansprüche auf die Totholzqualität, wie der Dreizehenspecht (Imesch et al., 2015). Für den Waldfriedhof würde ein Anteil von $60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ eine Gesamtmenge von 1'020 Kubikmeter ausmachen. Die quantitativen Zielwerte variieren in der Literatur, weil zum Teil Wissenslücke bestehen bezüglich des Umfangs von Massnahmen die zum Erhalt bestimmter Arten nötig ist. Die Ökologie der Vögel, Säuger, Amphibien, Reptilien ist dabei um einiges besser bekannt als jene von Tagfalter und Käfer (Imesch et al., 2015). Die Förderung von Alt- und Totholz im Kanton Schaffhausen wird als Nationaler Schwerpunkt mit einem grossen Handlungsbedarf eingestuft (Imesch et al., 2015). Das Totholz muss nicht alles direkt im Areal des Waldfriedhofes liegen, die gefälltten Bäume können auch ausserhalb gelagert werden. Bei der Erstellung von Totholzinselfen ist zu berücksichtigen, dass die Ansprüche der xylobionten Arten unterschiedlich sind. Totholz ist vor allem für das Larvalstadium xylobionter Käfer essentiell. Für viele dieser Käferarten ist jedoch auch das Blütenangebot wichtig, da Blütenpollen die Nahrung der adulten Käfer sind. Diese Arten profitieren durch die in anderen Kapiteln beschriebenen Massnahmen der Förderung des Blütenangebotes.

Massnahmen

Wenn möglich sollten die Bäume bis zum Zerfall stehen gelassen werden. Wenn es aus Gründen der Sicherheit nicht möglich ist, können die Bäume auf Wegdistanz, oder falls direkt neben dem Weg auf mindestens 1.5 m geschnitten werden. Das Aushöhlen oder Auskerben schafft eine zusätzliche Struktur zu dem zersetzenden organischen Material. Die Methode des Auskerbens wurde bereits an einem Baumstrunk im Waldfriedhof angewendet. Bei mehreren Beobachtungen konnten wirbellose Tiere an dieser Stelle beobachtet werden.

Das Schnittgut der gefällten Bäume kann für Asthaufen verwendet werden. Mehr dazu auch im Kapitel Asthaufen. Nicht alle Arten haben die gleichen Ansprüche an die Totholzqualität. Je nach Art müssen verschiedene Faktoren berücksichtigt werden. Dazu gehören laut (Imesch et al., 2015) :

- stehend / liegend
- Baumart
- Durchmesser
- Morsch-, / Moder-/ Mull-Holz

Deshalb ist eine gute Durchmischung von verschiedenen Altersklassen wichtig. Beim liegenden Totholz, welches schon mengenmässig in Form von Asthaufen gut vertreten ist im Waldfriedhof, sind die Altersunterschiede gut erkennbar.

5.2 Asthaufen

Ein weiteres Element der Strukturvielfalt im Waldfriedhof sind die Asthaufen. Diese bieten Unterschlupf für Blindschleichen, Kröten, Eidechsen, und Fledermäuse. Zum Teil nisten auch Vögel wie das Rotkehlchen oder der Zaunkönig darin (Klaus & Gattlen, 2016). Sie dienen auch als Trittsteinbiotope, welche besonders für die saprophilen Käferarten wichtig sind. Für die optimale Verteilung im Raum wäre die Berücksichtigung von Arten mit eingeschränkter Mobilität wichtig. Eine Studie der ETH empfiehlt, in Anbetracht auf eine ausreichende Vernetzung von saprophilen Insekten, dass Totholzstücke mit einem Durchmesser von mehr als 20 cm nicht mehr als 12 m voneinander entfernt sind (Schiegg Pasinelli, 1999). In einem Asthaufen sollte es jedoch nicht nur Stücke mit einer Dicke ab 20 cm haben, sondern auch dünnere Äste. Diese bieten durch die Zwischenräume und die grössere Oberflächenstruktur zusätzlichen Lebensraum für verschiedene Zweiflügler (*Diptera*) und Käfer (*Coleoptera*) (Schiegg Pasinelli, 1999).

Massnahmen

Im Totholz leben zahlreiche Insektenlarven, wobei einige Arten sehr wählerisch sein können. Neben der Feuchtigkeit und der Temperatur ist der Verrottungsgrad entscheidend (Ettmüller, 2007). Bei den alljährlichen Fällungen kann mit dem Material ein Asthaufen aufgeschichtet werden und kontinuierlich neue Asthaufen mit unterschiedlichem Verrottungsgrad erstellt werden.

Bei den Untersuchungen mit der Wildtierkamera war eine deutliche Präferenz der Kleinsäuger und Vögel von Asthaufen mit dünnen Ästen, gegenüber von Totholzhaufen mit Stamm- Material. Eine Korrelation kann mit dem verminderten Nahrungsangebot vorhanden sein, da sich in toten Buchenästen mit einem Durchmesser zwischen 5 – 10 cm mehr Arten und eine höhere Diversität von Dipteren und Käfern entwickeln als in toten Buchenstämmen mit einem Durchmesser von mindestens 20 cm (Schiegg Pasinelli, 1999).

Studien der ETH haben gezeigt, dass das Volumen der Asthaufen weniger entscheidend ist als die Verteilung im Raum. Bezüglich der SLOSS Debatte (single large or several small) zeigt sich bei den saprophilen Insekten, dass «several small» bevorzugt werden soll (Schiegg Pasinelli, 1999). Entscheidend für die Diversität ist jedoch auch eine gleichmässige Verteilung der Asthaufen im Raum (Schiegg Pasinelli, 1999).

Wenn die Asthaufen aus verschiedenem Ausgangsmaterial stammen und bei einer gleichmässigen Verteilung, besteht eine höhere Wahrscheinlichkeit, dass spezialisierte Insektenarten mit einer geringen Mobilität das geeignete Substrat finden (Schiegg Pasinelli, 1999). Deshalb sollten Asthaufen möglichst von verschiedenen Baumarten aufgeschichtet werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Asthaufen im Waldfriedhof. Die Aufnahme erfolgte am 4. September.

Legende

- Asthaufen mit $\varnothing > 20$ cm
- Asthaufen mit $\varnothing > 20$ cm

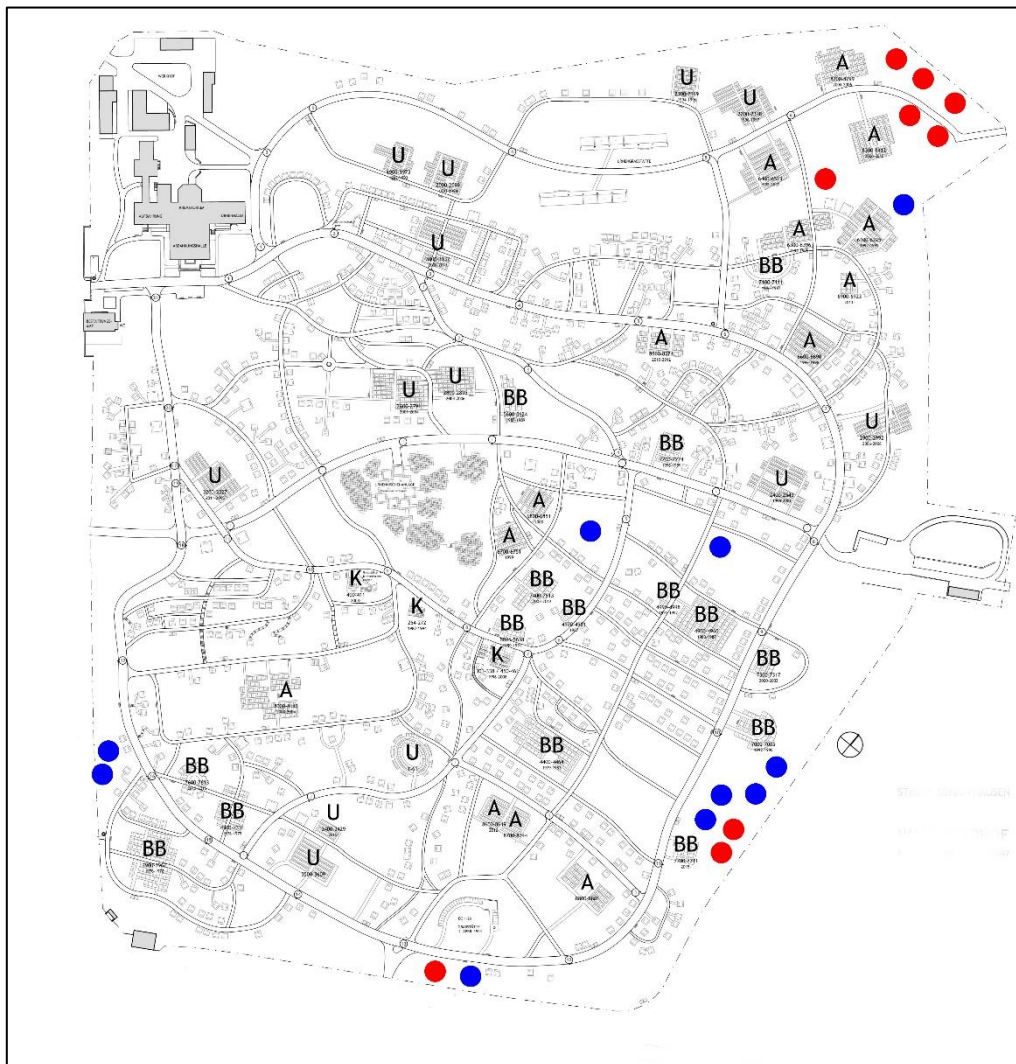


Abbildung 66: Verteilung der Asthaufen im Waldfriedhof (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).

5.3 Waldrand

Die Waldrandzone (Ökoton) ist bei einer gewissen Ausdehnung und Struktur ein wertvoller Lebensraum für zahlreiche Tiere und Pflanzen (Imesch et al., 2015). Eine andere zentrale Funktion wird mit der Vernetzung innerhalb und ausserhalb des Waldes erfüllt. Mit den zahlreichen Wegen durch den Waldfriedhof ist diese Zone oft vertreten, jedoch meistens nicht gestuft und mit einer schmalen Krautschicht. Optimal wäre diese Zone 5 – 10 m (Imesch et al., 2015). Unter den Fledermäusen haben sich sogenannte Gleaner darauf spezialisiert Insekten direkt von den Blättern abzulesen. Sie fliegen Stauden- und Krautschicht, entlang von Waldwegen an und sammeln ihre Beutetiere ab (Richarz, 2015).

Massnahmen

- Grundsätzlich gilt, je breiter und höher die Struktur- und Gehölzartenvielfalt eines Waldrandes, desto wertvoller.
- Periodische Eingriffe in Form von Holzschlag und abschnittsweisem Entbuschen durchführen.
- Zeitlich gestaffelt und räumlich versetzte Eingriffe bilden sogenannte Sukzessionsbuchten. Diese erhöhen die Strukturvielfalt und eine raum-zeitliche Dynamik kann entstehen welche viele Nischen und Ressourcen bieten.
- Ein gestufter Waldrand bietet einen besseren Schutz gegen Wind, was für die Tagfalter förderlich ist. Am besten wären jedoch mehrreihige Hecken (Blab & Kudrna, 1982).
- Die Qualität des Waldrandes wird stark von der Umgebung beeinflusst. Deshalb sollte die Raum-Skala erweitert werden, um die Vernetzung ins Umland über Leitstrukturen und ökologische Trittsteine zu verbessern. Ohne eine Möglichkeit zur Immigration werden keine neuen Arten sich im Waldfriedhof ansiedeln.

5.4 Strauchschicht und Wildhecken

Wildhecken sind im Zuge der Intensivierung der Landwirtschaft spärlich geworden. Sie waren bis zu der Flurbereinigung jahrhundertlang fester Bestandteil unserer Landschaft und zählen zu den artenreichsten Ökosystemen, weil sie zahlreichen Tier- und Pflanzenarten Zuflucht, Rückzugsmöglichkeiten, Lebens- und Nahrungsraum bieten. Zudem verbinden sie Ökosysteme miteinander und ermöglichen die genetische Durchmischung isolierter Populationen (Klaus & Gattlen, 2016).

Die Tabelle auf der Folgeseite zeigt ökologisch wertvolle Gehölze. Mit Gelb sind jene Arten markiert, die es besonders zu fördern gilt. Allgemein auf Rosengewächsen hat es viele Insekten (Gloor, 2014). Eibe und Liguster können mit ihren immergrünen Blättern die Kirschlorbeeren und Rhododendren ersetzen und weisen in Kombination eine Blütezeit von März bis Juli auf (infoflora.ch, 2018). Noch wertvoller als die Blüten sind jedoch die Beeren, welche gerne von Vögeln gegessen werden. Hasel sollte gefördert werden als Nahrungsgrundlage für Nagetiere und Bilche, welche wiederum die Nahrung von Greifvögeln und Füchsen darstellt. Mit dem Einsetzen der Blütezeit bereits im Februar bietet der Gemeine Hasel Nektar für Insekten zu einer Zeit, in der noch nicht so viele Arten blühen.

Tabelle 10: Ökologisch wertvolle Pflanzen.

Deutscher Name	Gattung und Art	Blütezeit	Bemerkung
Waldhimbeere	<i>Rubus idaeus</i>	V-VII	Wichtig für Tagfalter.
Brombeere	<i>Rubus caesius</i>	VI-IX	Wichtig für Tagfalter.
Hunds-Rose	<i>Rosa canina</i>	VI-VII	In Gebüsch und Waldränder. Hagebutten ist Nahrung für Vögel
Gemeiner Schneeball	<i>Viburnum opulus</i>	V-VI	bis 4m in Hecken, trägt Früchte
Kornelkirsche	<i>Cornus mas</i>	III	Gebüsch und Waldränder
Salweide	<i>Salix caprea</i>	III-V	Nahrungsgrundlage für Insekten und einige Vögel
Eibe	<i>Taxus baccata</i>	III-IV	Immergrün
Holunder	<i>Sambucus sp.</i>	V-VI	Nahrungsressource für Vögel
Faulbaum	<i>Frangula alnus</i>	V-VI	3m hoher Strauch
Liguster	<i>Ligustrum vulgare</i>	V-VII	Immergrün
Stechpalme	<i>Ilex aquifolium</i>	V	Immergrün
Alpen-Johannisbeere	<i>Ribes alpinum</i>	IV-VI	Wälder und Gebüsch
Eberesche	<i>Sorbaria sorbifolia</i>	VI-VIII	1- 2.5 m hoher Strauch
Eingriffeliger Weissdorn	<i>Crataegus monogyna</i>	V-VI	warme trockene Lagen
Hartriegel	<i>Cornus sanguinea</i>	V	Hecken, Laubwälder
Gemeiner Hasel	<i>Corylus avellana</i>	II-IV	Blüht früh im Jahr. Nahrungsgrundlage für viele Nagetiere.
Hagebuche	<i>Carpinus betuls</i>	V	Bis 20 m hoher Baum.
Elsbeerbaum	<i>Sorbus torminalis</i>	V	Bis 20 m hoher Baum. Nahrung für Nachtfalter.
Süsskirsche	<i>Prunus avium</i>	IV-V	Bis 25 m hoher Baum.

Massnahmen

- Frühblüher wie Hasel und Kornelkirsche fördern. Sie bieten bereits im Januar/Februar eine Nahrungsquelle für Insekten.
- Die Strauchschicht entsprechend den beschriebenen Massnahmen im Kapitel 5.1. Bäume pflegen um mehr Licht auf den Waldboden zu bringen. Dadurch wird sich eine Krautschicht etablieren.

5.4.1 Pflege der Hecke

Fruchttragende Sträucher sind im Winter eine wichtige Nahrungsquelle. Diese sollten möglichst erst im Frühling geschnitten werden. Ein Schnitt einer Hecke sollte nur partiell von November-März vorgenommen werden um das Zerstören von Nestern zu verhindern.

5.5 Krautschicht und Krautsaum

Die Krautschicht beziehungsweise der Krautsaum sind im Waldfriedhof nicht stark ausgeprägt. Dies ist auf die eingeschränkten Licht- und Platzverhältnisse zurückzuführen. Sehr positiv hingegen ist die Vielfalt der Standortverhältnissen. Diese sind durch das Relief und die Lichtverhältnisse extrem feucht oder sehr trocken (Tiefert-Reckermann, 2014). Aus ökologischer Sicht gilt: Je breiter die Krautschicht, desto besser. Durch die Platzverhältnisse ist dies jedoch nicht immer möglich. Trotzdem wäre an verschiedenen Stellen ein Krautsaum möglich, der ein wichtiges Habitat für verschiedene Wildtiere darstellt. Für Tagfalter und Heuschrecken sind besonders südliche, mit einer guten Insolation gelegene Krautsäume interessant (Blab & Kudrna, 1982). Aber auch Blindschleichen, die zwar ein breites Spektrum an Landlebensräumen besiedeln, jedoch eine Präferenz für Habitate mit einer ausgeprägten Krautschicht zeigen (Weibel et al., 1996).

Massnahmen

- Wo möglich, den Krautsaum stärker aufkommen lassen.
- Mit dem Auslichten wird sich eine ausgeprägtere Krautschicht etablieren.

5.5.1 Pflege des Krautsaumes

Der Übergang zwischen Gehölz und Wiese, beziehungsweise Rasen oder Wege, ist vor allem für Insekten ein wertvoller Lebensraum. Bei der Planung einer Hecke sollte deshalb immer genügend Platz (0.5 – 3 Meter) für das Saumbiotop einberechnet werden. Dieser Lebensraum wird von hochwachsenden Wildkräutern und Stauden bewachsen und sollte alle 1 – 2 Jahre im Herbst geschnitten werden, um die Verbuschung zu verhindern. Ideal wäre ein alternierender abschnittsweiser Rückschnitt.

5.6 Wiesen

Vielfältige Wiesen sind für Schmetterlinge und Heuschrecken wichtig (mündliche Mitteilung Stefan Ineichen, 2018). Für die Wiesen gilt, dass Nährstoffarmut eine Voraussetzung für reichhaltige Artenvielfalt darstellt, durch den hohen Nährstoffeintrag über den Laubfall und die atmosphärische Düngung können die Wiesen im Waldfriedhof jedoch nicht magerer werden (Klaus & Gattlen, 2016). Deshalb wird das Abtragen des Oberbodens, auch aus Kostengründen nicht empfohlen. Auch ein Einstreuen von Samen, nach der Aufhebung eines Grabfeldes, wird durch die sehr spezifischen Standortverhältnisse im Waldfriedhof nicht zielführend sein.

Massnahmen

Im Waldfriedhof sind die Standortbedingungen sehr unterschiedlich, weshalb es sehr schwierig ist vorauszusagen, welche Pflanzen sich ansiedeln werden. Eine Streifensaat ist kostengünstiger als ein flächiges Einstreuen von Samen. Damit könnte eruiert werden unter welchen Bedingungen sich eine Pflanzengesellschaft etablieren kann.

Wenn möglich sollte eine Aufhebung eines Grabfeldes mit dem Auslichten des Waldes kombiniert werden. Mit mehr Licht wird sich schneller eine Krautschicht bilden und ein höheres Blütenangebot bereitstellen.

Bei einigen Flächen ist ein Schnitt aus ästhetischen Gründen vonnöten. Durch ein Aufwachsen würde das Blickfeld auf die Grabfläche behindert werden. Bei einiger dieser Flächen würde es sich sehr lohnen, wenn nur der äussere Rand geschnitten wird und der innere Teil der Fläche weiterwachsen darf. Diese Methode wurde in anderen Friedhöfen festgestellt, die im Rahmen dieser Arbeit besucht wurden.

Die Zeiten in denen sich immobile Stadien wie (Eier und Puppen) im Gras befindet, sind sehr unterschiedlich. Grundsätzlich ist ein Schnitt möglichst spät im Jahr am schonendsten für die Fauna in den Wiesen.

Weil die Zeit bis sich eine Wiese etablieren kann bis zu der nächsten Belegung mit Grabfelder sehr kurz ist, kann sich keine stabile Population an einem Ort etablieren. Für Schmetterlinge und Heuschrecken wäre die Ausscheidung einer Fläche mit viel Licht, die permanent als Wiese gepflegt wird, sehr wertvoll. Eine solche Fläche gibt es bereits im Waldfriedhof, auf der eine hohe Aktivität von Tagfaltern und Heuschrecken festgestellt werden konnte.

5.6.1 Pflege der Wiesen

- Es sollte maximal 2 Schnitte pro Jahr geben, einmal nach dem Verblühen der meisten Wiesenblumen, der zweite im Spätherbst (Klaus & Gattlen, 2016).
- Wenn das Schnittgut ein paar Tage liegen gelassen wird, können die Samen herausfallen und die Insekten einen anderen Ort aufsuchen (Klaus & Gattlen, 2016).
- Bei einem alternierenden Schnitt wird ein Drittel stehen gelassen. Dieser dient als Refugium für wiesenbewohnende Insekten.
- Mit einem frühen ersten Schnitt kann das Blütenangebot gefördert werden, weil der Wuchs von Gräsern gehemmt wird.

5.7 Grabbepflanzung

Im Waldfriedhof hatte es im Jahr 2017 einen Gesamtbestand von 4'283 Gräbern, wovon knapp ein Viertel Urnen-Reihengräber sind (Grün Schaffhausen, 2017). Der Energie- und Materialaufwand für die Wechselflorbepflanzung macht einen wesentlichen Teil der Umweltbelastung aus. Deshalb wäre ein verstärkter Einsatz von mehrjährigen Stauden wünschenswert. Wie eine Pflanze sich langfristig entwickelt, hängt stark von den Standortbedingungen ab. Im Anhang IX ist eine Pflanzenliste, mit einheimischen Stauden aufgeführt, die für Insekten besonders wertvoll sind.

Massnahmen

- Pflanzen die Insekten Nahrung bieten bevorzugen.
- Keine Arten mit gefüllten Blüten anpflanzen (Dies sollte auch für alle Pflanzen im Waldfriedhof gelten).
- Möglichst viele verschiedene Pflanzen einsetzen, um eine lange Blütezeit zu garantieren.

5.8 Wasserkörper

Die Mehrheit aller Amphibien der Schweiz sind bei mindestens einem Lebenszyklus (Fortpflanzung, Sommer-, oder Winterlebensraum) auf den Wald angewiesen. Als bedeutendster limitierender Faktor, welcher das Vorkommen und die Häufigkeit bestimmt, ist der Mangel an Fortpflanzungsgewässer (Karch, 2017). Die Schaffung neuer Gewässer muss als oberste Priorität im Artenschutz der Amphibien angestrebt werden. Der Waldfriedhof hat die Möglichkeit mit den drei grösseren Wasserkörper und den Entwässerungsgräben einen Beitrag zu einer höheren Dichte anpassenden Laichgewässer für Amphibien zu leisten. Zusammen mit der Aufwertung des Sommer- und Winterlebensraumes, sowie sicherer Wanderrouten zwischen den Gebieten, kann dem bestehenden Rückgang entgegenwirkt werden (Karch, 2017).

In der Schweiz besteht ein Mangel an feuchten Wäldern und Feuchtstandorten und viele der Lebensräume sowie Arten sind gefährdet (bei den Amphibien 80 %) (Imesch et al., 2015). Von den Reptilien zeigt die Ringelnatter eine starke Bindung an Feuchtgebiete, da zu ihrer Ernährung unter anderem Amphibien zählen (Weibel et al., 1996). Der Erhalt einer Ringelnatterpopulation im Waldfriedhof ist sehr wünschenswert, da sie als gefährdet eingestuft wird, jedoch in der Ostschweiz noch ein relativ flächendeckendes Vorkommen hat.

5.8.1 Amphibienförderung

Nachgewiesene Arten

Die Erdkröte (*Bufo bufo*) ist wie auch der Grasfrosch, relativ anspruchslos beim Laichgewässer. Die bis zu 5 m langen Laichschnüre werden bevorzugt um Unterwasserpflanzen gewickelt. Im Sommer sind die Erdkröten in Wäldern auf Wiesen und Feldern, die bei einer genügenden Vernetzung der Lebensräume bis zu zwei Kilometer vom Laichgewässer entfernt liegen können (Weibel et al., 1996).

Der Grasfrosch (*Rana temporaria*) ist im Kanton Schaffhausen einer der häufigsten Arten. Er ist beim Laichgewässer nicht anspruchsvoll und nutzt Waldweiher, Gräben und langsam fliessende Bäche, Lehmgruben und Kleinseen. Der Landlebensraum (Wälder und feuchte Wiesen) erstreckt sich im Radius von rund 800 m um das Laichgewässer (Weibel et al., 1996). Diese Art kommt in der ganzen Schweiz flächendeckend vor (Iepus.unine.ch, 2018)

Der Bergmolch (*Ichthyosaura alpestris*) ist in der ganzen Schweiz häufig und laicht in verschiedenen Biotopen. Er hat eine relativ geringe Mobilität und überwintert sowohl an Land wie auch im Gewässergrund. Die Eier (100 – 600 Stück) werden einzeln an Wasserpflanzen gelegt (Weibel et al., 1996).

Mögliche Arten

Die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) wurde im nahegelegenen Kieswerk Solenberg mit einer kleinen Population nachgewiesen. Der Standort bietet der Gelbbauchunke mit den Kleingewässern ohne Fressfeinde wie Insektenlarven oder Molche einen geeigneten Laichgebiet. Sie haben sich auf diese Standorte spezialisiert und sobald Sukzession stattfindet, verliert ein Gewässer an Attraktivität (Mermod et al., 2011). Sie haben nur eine geringe Nachkommenschaft, die den Fressfeinden wie zum Beispiel dem Bergmolch ausgesetzt sind (Müller & Bek, 2017). Die Gelbbauchunke konnte nicht im Waldfriedhof nachgewiesen werden. Für diese Art wäre eine Umsetzung der Massnahmen im Kapitel Gewässerkörper optimal. Eine Besiedelung durch aus dem Solenberg abwandernde Jungtiere ist gut möglich. Sie besiedeln neue Fortpflanzungsstandorte bis zu zwei Kilometer Entfernung (Mermod et al., 2011). Sie zählen zu den Pionierarten und nutzen sich rasch erwärmende, vegetationsarme Kleingewässer, Gräben und Tümpel von nur wenigen Quadratmetern als Fortpflanzungsgewässer (Mermod et al., 2011). Die Fortpflanzung, wie auch Sommer- und Winterlebensraum sind im Wald (Karch, 2017). Die Aufenthaltsgewässer der Adulttiere müssen nicht den Pioniercharakter aufweisen wie das Fortpflanzungsgewässer und können stärkeren Pflanzenbewuchs aufweisen. Der Lebensraum kann sowohl strukturreicher Wald, sowie Offenland sein, falls genügend Versteckmöglichkeiten vorhanden sind. Die Gelbbauchunke überwintert in frostfreien Unterschlüpfen, wie Asthaufen und Steinhaufen. Die Förderung der Gelbbauchunke ist eine extrem wichtige Aufgabe, wenn in Betracht gezogen wird, dass über 50 % der bekannten Vorkommen in der Schweiz bereits erloschen sind (Mermod et al., 2011).

Massnahmen zur Förderung der Gelbbauchunke

Kleine Tümpel (ab 0.5 m² und bis maximal 0.6 m tief) in besonderer Lage anlegen, die nicht ganzjährig Wasser führen (mindestens 8 Wochen lang) (Mermod et al., 2011 & Karch, 2017). Das periodische Ausbaggern der Kleingewässer ist für die Gelbbauchunke essentiell, weil sich bereits im zweiten Jahr in Kleinstgewässern meist schon Libellenlarven befinden, die sich von den wenigen Kaulquappen ernähren. (Mermod et al., 2011; Müller & Bek, 2017). Um frostfreie Unterschlüpfen zu schaffen, könnten Mulden ausgehoben werden, welche zuerst mit grobem Astmaterial, oder Baumstrünken gefüllt werden und oberhalb des Bodens mit einem Asthaufen ergänzt werden. Wenn möglich sollten diese in Gewässernähe gebaut werden.

Eine Einwanderung des Springfrosches (*Rana dalmatina*) in den Waldfriedhof ist möglich. Die hohe Mobilität dieser Art ermöglicht ihr Distanzen von mehreren Kilometern zurückzulegen und besiedelt rasch neue günstige Lebensräume in Laub- und Mischwäldern (Lippuner, Mermod, & Zumbach, 2010). Die Verantwortung für den Erhalt der Art in der Schweiz ist für den Kanton Schaffhausen sehr hoch. Noch vor 22 Jahren betrug der Anteil im Kanton der bekannten Springfroschlaichgewässer, die nördlich der Alpen liegen, 40 % (Weibel et al., 1996).

Massnahmen zur Förderung des Springfrosches

Die beiden Wasserkörper bei der Urnengrabstätte sind als Laichgewässer für den Springfrosch ungeeignet, weil fast keine Pflanzen oder Äste im Wasser vorhanden sind, woran der Springfrosch die Laichballen befestigt (Lippuner et al., 2010). Der Grund dafür ist das gestalterische Gesamtbild der Gemeinschaftsurnengräber, worin die zwei Wasserkörper sich als glatte Fläche einfügen (mündliche Mitteilung Felix Guhl, 2018). Eine Lösung in diesem Zielkonflikt ist, das Astmaterial unterhalb der Wasseroberfläche zu deponieren. Diese Strukturen dienen neben dem Springfrosch auch der Erdkröte und dem Bergmolch, sowie andere im Wasser lebende Organismen. Die Massnahme Entwässerungsteiche wären zu klein für den Springfrosch, welcher erst ein Gewässer ab einer Mindestgrösse von 50 m² als Laichgewässer nutzt (Lippuner et al., 2010).

Der Springfrosch zeigt eine starke Bindung an Lebensräume aus lichten Misch- und Laubwäldern (Lippuner et al., 2010). Die beschriebenen Massnahmen zur Auflichtung des Waldfriedhofes im Kapitel Bäume wirken sich positiv auf diese Art aus, falls der Waldfriedhof als Landlebensraum dient. Denkbar ist es, weil Laichgewässer, Sommer- und Winterlebensraum beim Springfrosch deutlich weiter auseinander liegen als bei den meisten anderen einheimischen Amphibienarten (Lippuner et al., 2010). Für eine Eignung des Waldfriedhofes als Habitat für den Springfrosch sind die erreichbaren Laichgewässer entscheidend. Eine gute Vernetzung der Lebensräume auf grösserer Ebene ist wichtig für die stark gefährdete Art.

Allgemeine Massnahmen zur Förderung der Amphibien

Die Wasserkörper bei der Urnengrabstätte haben im Jahr 2018 eine hohe Anzahl von Bergmolchen aufgewiesen, sowie eine Erdkröte und Laich des Grasfrosches. Als Ausstiegshilfen hat es jeweils eine Granitplatte, die jedoch sehr klein ist im Verhältnis zum gesamten Wasserkörper. Der Wasserspiegel liegt etwa 3 cm unterhalb der Kante, was für die Amphibien ein unüberwindbares Hindernis ist (mündliche Mitteilung Stefan Ineichen, 2018). Diese zwei Wasserkörper sind in ein Kunstobjekt eingegliedert, wodurch das ästhetische Bild erhalten bleiben soll. Entweder könnten die Wasserkörper künstlich bewässert werden, um einen Wasserstand zu erreichen bei dem die Amphibien hinausgelangen, oder weitere Ausstiegshilfen (Krallmatten) wären notwendig. Diese Krallmatten könnten am oberen Rand, rund um das ganze Gewässer montiert werden. Durch das einheitliche Aussehen würde auch das Gesamtbild der Kunstinstallation nicht in einem starken Masse gestört werden. Eine Massnahme für bessere Lebensbedingungen von Mikroorganismen wäre das Ausbringen von Kies am Grund.

Das Wasser welches von den Wegen abfließt wird in Sickergruben, welche (zum Teil) mit Stahlplatten abgedeckt sind. Diese Sickergruben könnten mit einem Umbau als Temporärwasserstandorte funktionieren. Die Mulden könnten mit gestampftem Lehm ausgekleidet werden und das Wasser auf der Seite einen Überlauf in die eigentliche Versickerungsmulde eingeleitet werden. Damit würde sich um die Sickergrube Pflanzen mit den spezifischen Ansprüchen an wechselfeuchte Standorte einstellen.

5.9 Pionierstandort

Diese Massnahme wurde sowohl von Grün Schaffhausen, sowie anderen konsultierten Personen abgelehnt, weil es eine gravierende Veränderung mit sich bringen würde. Diese Massnahme soll als Ausnahme trotzdem Platz finden in dieser Arbeit, weil sie für zahlreiche Arten einen Lebensraum bietet und Waldfriedhof um ein wichtiges Element ergänzen würde.

Durch die atmosphärische Düngung der Böden werden einige wenige Pflanzenarten begünstigt, welche das bodennahe Mikroklima mit einem dichten Wuchs und einer hohen Transpirationsleistung verändern. Wärmebedürftige Arten wie Tagfalter, Reptilien und Heuschrecken sind durch ihren Stoffwechsel stark an warme Habitate gebunden und verlieren dadurch ihren Lebensraum. Zudem finden Vögel auf diesen Flächen besser Nahrung, da sie als sogenannte «Augentiere» Insekten besser erspähen (Kunz, 2017). Offene Bodenstellen aus Erd- Sand- und Steinflächen zu schaffen ist für zahlreiche Organismen wichtig, die in im Rahmen dieser Arbeit nicht festgestellt werden konnten. Durch die zunehmende Versiegelung der Böden im Siedlungsgebiet nehmen offene Böden zunehmend ab, was besonders für die Wildbienen einen nachteiligen Effekt hat, denn die Hälfte aller Arten nistet im Boden. Die anderen nisten in morschem Holz, in Pflanzenstängel, Sand- und Lehmwände, Fels- und Mauerspalt (Klaus & Gattlen, 2016). Auch im Waldfriedhof werden die Wege mit Sand und Stahlwalzen stark verdichtet. Diese Massnahme ist jedoch nötig, weil sich viele gehbeeinträchtigte Personen im Waldfriedhof aufhalten. Eine Pionierfläche soll deshalb für die Wildbienen offene Bodenstellen bereitstellen. Mit diesen Massnahmen kann dem Verlust an Wildbienen, von denen rund die Hälfte der einheimischen Arten gefährdet sind, entgegengewirkt werden.

Der Eingriff ist jedoch mit einer starken Veränderung der Optik verbunden. Die folgende Illustration zeigt die Veränderung im Eingangsbereich des Waldfriedhofes. Ein weniger öffentlicher Raum für die Errichtung einer Pionierfläche ist der Werkhof oder der Kompostplatz.



Abbildung 67: Illustration der Pionierfläche (Fabrice Spahn, 2018).

In einem Steinhaufen finden verschiedene Arten, wie die Zauneidechse, Unterschlupf. Dieser sollte in einer Grube sein, damit die Tiere frostsicher überwintern können. Ein zum Steinhaufen nahegelegene Sandhaufen könnte von Eidechsen als Eiablagestelle genutzt werden und für Vögel als Sandbadestelle dienen (Klaus & Gattlen, 2016).

Als Ausgleichsmassnahme zu der sich erhitzenden Fläche könnte der Vorplatz der Abdankungshalle mit einer Pergola Schatten spenden. Die Begrünung mit Wildtrauben würde zusätzliche Nahrung für Insekten und Vögel bieten.

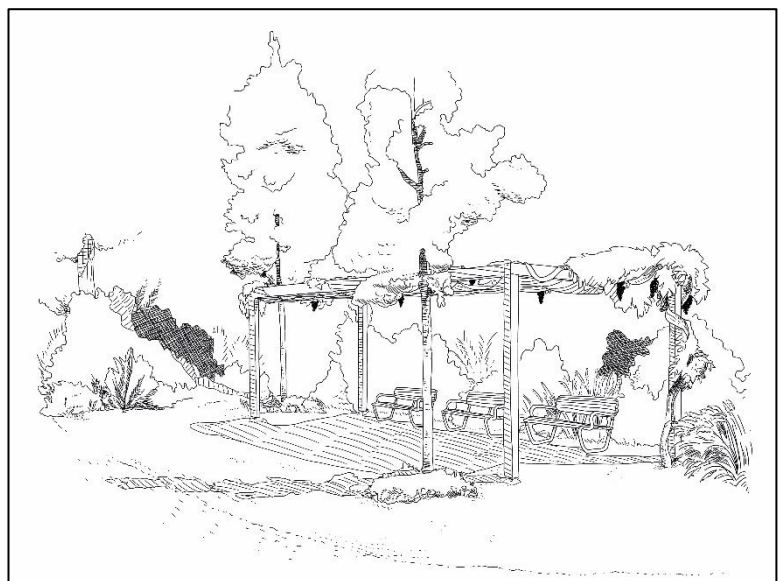


Abbildung 68: Illustration Pergola (Fabrice Spahn, 2018).

5.10 Anthropogene Strukturen

Im Waldfriedhof hat es schon zahlreiche Nistkästen für Vögel. Auch viele der Fledermausarten nutzen speziell für Fledermäuse errichtete Nistkästen, oder eignen sich diese für Vögel an (Richarz, 2015). Bei einer entsprechenden Waldpflege wie es im Kapitel 5.1 Bäume formuliert ist, sollten genügend natürliche Quartiere vorhanden sein. Trotzdem ist der Einsatz von Fledermauskästen im Waldfriedhof sehr sinnvoll. Die Erfassung und das Monitoring der Fledermausfauna im Reinhardwald würde erleichtert werden. Zudem wird der Öffentlichkeit ein Zugang zum Thema Fledermäuse eröffnet. In der nächsten Umgebung des Waldfriedhofes befinden sich ein Kindergarten und eine Schule. Die Rahmen von Umweltbildung kann praxisnah unterrichtet werden. Und auch geheingeschränkte Personen können durch die ebenen Wege zu den Fledermauskästen gelangen. Bei einem Umbau der Abdankungshalle müssen die entsprechenden Schutzvorschriften eingehalten werden. Die Wochenstube des Grossen Mausohrs muss besonders Sorge getragen werden. Neben dem Wissen des Wochenstubenbetreuers (aktuell Gregor Gillner) kann mit Spezialisten die Erhaltung und Verbesserung der Lebenssituation bei einer möglichen Sanierung der Gebäudehülle abgeklärt werden. Das Grosse Mausohr zählt zu den Generalisten und sucht auch im Kulturland nach Beute, falls diese extensiv bewirtschaftet wird. Um die Kolonie bezüglich des Nahrungsangebotes zu fördern, wäre eine Analyse der Umgebung wichtig. Einzelne Massnahmen die in dieser Arbeit beschrieben sind, können sich nachteilig auf das Grosse Mausohr auswirken. Bei jeder grösseren Veränderung ist es von Vorteil, wenn mit Spezialisten die Auswirkungen auf die sehr wertvolle Mausohrkolonie abgeklärt werden. Vor der Abdankungshalle sind Kugelleuchten aufgestellt, die anscheinend keine Störung der Mausohrkolonie darstellt. Trotzdem ist eine Überlegung, Licht durch Bewegungsmelder auszulösen sinnvoll. Nachtfalter werden vom Licht angezogen und kreisen um die Quelle bis zur vollständigen Ermüdung (Schweizerischer Bund für Naturschutz, 1997).

Der Lesesteinhaufen ist momentan relativ klein. Die Lage ist gut und passt in das Gesamtbild mit dem Wildbienenhaus gleich nebenan. Dieser sollte noch vergrössert werden und zusätzlich weitere erstellt werden. Auf dem Kompostplatz hat es genügend Sonneneinstrahlung und Platz, um einen Lesesteinhaufen zu errichten. Ein artspezifischer Schutz der Ringelnatter sollte mit einer Ausstiegshilfe aus den Mulden eingerichtet werden. Das kann ein relativ raues Brett sein, das vom Boden der Mulde bis an die Erdoberfläche reicht. Die maschinelle Siebung des Komposthaufens sollte erst erfolgen, wenn es keine Eier der Ringelnatter mehr darin haben könnte, weil die Eiablage oft in Komposthaufen stattfindet. Ein Haufen von 3 – 5 m³ aus Schnittgut an einer sonnigen Lage wäre ideal. Es wäre optimal, würde jedes Jahr ein neuer Haufen angelegt werden, der anschliessend für drei Jahre an einem Ort bleibt (Gemsch, 2015). Falls auf das Anlegen von Haufen aus Platzgründen verzichtet wird, ist darauf zu achten, den Komposthaufen nicht umzuschichten, während sich noch Eier darin befinden können.

5.11 Vernetzung

Bei einer disjunktiven Verbreitung besteht eine genetische Isolation und infolge von Inzucht sind Populationen schlechter gegen Umweltbedingungen gewappnet. Die Gefahr von einem lokalen Aussterben einer Art ist erhöht (Kunz, 2017) & (BAFU, 2012). Auch deshalb wird die Zerschneidung der Lebensräume als eine der Hauptursachen der rückläufigen Artenvielfalt in der Schweiz betrachtet (Berthoud, Lebeau, & Righetti, 2004). Diejenige Arten, für die der Waldfriedhof ein geeignetes Habitat darstellt, die Einwanderung jedoch behindert ist, werden ihr Verbreitungsgebiet nicht erweitern können. Das ist vor allem für Arten mit geringen Ausbreitungsdistanzen (saprophage Insekten zum Beispiel) der Fall. Weil die Raumverteilung bei allen Arten unterschiedlich ist, muss bei einem Vernetzungsprojekt die Ansprüche einzeln betrachtet werden. Die Veränderung der klimatischen Bedingungen, welche zehnmal schneller abläuft als in den pleistozänen Warmzeiten, ist die Ausweichmöglichkeit für gewisse Arten zu kurz (Imesch et al., 2015). Mit einer guten Vernetzung der Lebensräume kann diesen Arten geholfen werden. Wie die Erhebungen vom BAFU gezeigt haben, bleibt die Anzahl Arten (nicht Artenvielfalt) bei den Wirbeltieren relativ konstant ist. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Auswanderung, sowie Einwanderung stattfindet. Der Kanton Schaffhausen trägt durch die geografische Lage eine besondere Verantwortung bei der Einwanderung von neuen Arten aus dem Donaugebiet (Schweizerischer Bund für Naturschutz, 1997). Die Vernetzung der Habitate von Totholzinsekten ist schon auf lokaler Ebene von Bedeutung. Durch die geringe Mobilität können auf einer kleinen Fläche bereits die Isolation von Populationen stattfinden (Schiegg Pasinelli, 1999) Für eine zielgerichtete Vernetzungsmassnahme ist das Wissen über Quell-Populationen in der Umgebung unabdingbar. Diese müssen gestärkt, und mit Trittsteinbiotopen in die Meta-Population eingegliedert werden.

Massnahmen innerhalb des Waldfriedhofs

- Wasserkörper
- Hecken
- Biotopbäume
- Asthaufen

Massnahmen ausserhalb des Waldfriedhofs

Der Raumanspruch einzelner Arten kann nicht nur auf den Waldfriedhof beschränkt werden. Als Mindestareal gilt zum Beispiel für eine 20-köpfige Wochenstubenverband der Bechsteinfledermaus ein 200-300 ha grosser strukturreicher Laubwald mit nicht zu dichtem Unterwuchs (Richarz, 2015). Deshalb wäre eine Analyse der Bestandesstruktur des Reinhardwaldes vonnöten, um eine gezielte Förderung von Fledermäusen zu erreichen. Zudem befinden sich die Quartiere nicht immer am selben Ort wie das Jagdgebiet, weshalb eine Analyse der Flugrouten aus beziehungsweise in den Waldfriedhof wichtig wäre. Damit könnten spezifische Trittsteine erstellt werden und Gefahren entschärft werden. Fast alle Arten nutzen jedoch Wälder und Waldränder als Jagdgebiet, wovon die Bechsteinfledermaus am stärksten an Wälder gebunden ist (Richarz, 2015). Generell gilt, dass eine bessere Verzahnung mit dem Umland mit Hecken, Feldgehölze, Gebüschgruppen, mehrstufig aufgebaute Waldränder mit vorgelagerten Büschen oder Obstbaumreihen für viele Arten förderlich sind. Diese Elemente werden als Leitstruktur und Trittsteinbiotope gebraucht. In der Siedlung hingegen hängt die Qualität des Lebensraumes stark von Gartenbesitzer und der öffentlichen Hand ab. Die folgenden Massnahmen stammen aus der Projektarbeit «Biodiversitätsförderung im Quartier Niklausen, Schaffhausen». Im Rahmen des Moduls Biodiversitätsförderung im Siedlungsraum wurde im Frühlingsemester 2018 die Umgebung des Waldfriedhofes untersucht und spezifische Zielarten definiert und Pflegemassnahmen und sowie eine Managementplanung erstellt. Der Bericht wurde von Luca Jud, Tanja Maletić, Simone Pletscher, sowie dem Verfasser dieser Arbeit, erstellt. Als die drei wichtigsten Massnahmen, für die Zielarten Igel und Kleiner Leuchtkäfer, welche von der öffentlichen Hand umgesetzt werden soll, gelten:

- Öffentliche Grünräume mit einheimischen Hochstauden und Sträucher bepflanzen.
- Randstein abflachen für eine bessere Passierbarkeit der Fauna.
- Lichtemissionen reduzieren, speziell während der Paarungszeit des Kleinen Leuchtkäfers.

Für einen partizipativen Ansatz der Interessensgruppen im Quartier Niklausen wurden zwei verschiedene Konzepte für Workshops, mit unterschiedlichen Zielgruppen erstellt. Das Ziel ist Umweltwissen zu generieren und eine naturnahe Pflege der Gärten und des Kindergartenbeziehungsweise Schulareals zu bewirken. In diesen Workshops wird den Teilnehmern die Grundbegriffe der Biodiversität vermittelt, die Zielarten Igel und Kleiner Leuchtkäfer vorgestellt, gemeinsame und persönliche Ziele definiert und Massnahmen festgelegt, um diese Ziele erreichen zu können. Zudem wurde ein Konzept für den Schutz des Kleinen Leuchtkäfers während des Paarungsfluges erstellt. Dieses wurde im Sommer 2018 zum ersten Mal durchgeführt. Während den Wochenenden, an denen der Besucherandrang im Waldfriedhof sehr hoch ist, wurden mit Freiwilligen die Besucher auf ein mögliches Fehlverhalten (das Berühren oder Einfangen der Tiere) aufmerksam gemacht.

6 Übersicht der Massnahmen

Die folgende Tabelle zeigt alle in dieser Arbeit vorgeschlagenen Massnahmen auf und auf welche Wildtiere damit gefördert werden. Die wichtigsten Massnahmen sind mit gelb hervorgehoben.

Tabelle 11: Übersicht der Massnahmen.

Massnahme	Förderung von:				
	Säugetiere	Vögel	Reptilien	Amphibien	Insekten
Jungwuchspflege			X		X
Förderung von Biotopbäumen	X	X			
Höhlenbäume erhalten	X	X			
Ökologisch wertvolle Gehölze einbringen	X	X			X
Totholz fördern	X	X			X
Asthaufen fördern	X	X	X	X	X
Waldrand aufwerten	X	X	X	X	X
Ökologisch wertvolle Pflanzen in der Strauchschicht einbringen und Wildhecken erstellen.	X	X	X	X	X
Krautschicht und Krautsaum fördern			X	X	X
Pflege der Wiesen					X
Ökologisch wertvolle Grabbepflanzung					X
Wasserkörper (Ausstiegshilfe & neue anlegen)				X	
Pionierstandort		X	X	X	X
Nistkästen	X	X			
Lesesteinhaufen	X		X		X
Vernetzung	X	X	X	X	X

7 Diskussion

Diese Arbeit gibt eine Übersicht der verschiedenen Wildtiere im Waldfriedhof. Ob wirklich alle vorkommenden Arten der berücksichtigten taxonomischen Gruppen gefunden wurden ist stark zu bezweifeln, weil die verfügbare Zeit begrenzt war. Für genaue Präsenz-Absenz-Daten müsste mehr Zeit und Ressourcen investiert werden und Mehrjahreskartierungen durchgeführt werden. Besonders die Ergebnisse der Methoden Wellbitumenplatten und Spurentunnel haben nur sehr dürftige Ergebnisse hervorgebracht. Es wurde nur ein Spurentunnel eingesetzt und die Wellbitumen wurden jeweils nur an einem Ort ausgelegt. Bessere Ergebnisse könnten womöglich mit mehr Spurentunnel erzielt werden und bei den Wellbitumenplatten wäre ein Einsatz an weiteren Standorten vielleicht erfolgreicher gewesen. Eine Aufnahme der Höhlenbäume im Winter würde eine bessere Grundlage für die Aufnahme der Fledermäuse geben. Ein Ausfliegen im belaubten Wald zu beobachten gestaltet sich sehr schwierig. Für eine Bestimmung auf Artniveau würde sich alternativ auch ein Einfangen anbieten. Bei den Tagfaltern und Heuschrecken wurde nur die Arten aufgenommen, jedoch keine vertiefte Analyse von Artzusammensetzung im Zusammenhang mit der unterschiedlichen Vegetation durchgeführt.

Eine Massnahme wird ihre Auswirkungen in der Biozönose zeigen. Ob das gewünschte, übergeordnete Ziel einer reichhaltigen Biodiversität erreicht wird, ist jedoch nicht konsequent abschätzbar. Die Wasserkörper sind beispielsweise für Amphibien, Libellen und andere Insekten von positiver Wirkung, auf der anderen Seite steigt mit der Abundanz von Libellen auch der Prädationsdruck auf die Tagfalter. Solange jedoch die natürlichen Regulationsmechanismen funktionieren, wird eine Störung des ökologischen Gleichgewichts immer eine Gegenreaktion hervorrufen und die Libellen werden durch ihre natürlichen Feinde wiederum reduziert. Entscheidend dabei ist der Grad an Komplexität des Ökosystems (Seipel, 2018). Wenn möglich ist bei einem Zielkonflikt in der Artenförderung ein räumlich und/oder zeitliche Abgrenzung anzustreben. Ist dies nicht möglich, sollen die Massnahmen für Arten mit einer höheren Erfolgschance sich im Waldfriedhof anzusiedeln umgesetzt werden. Der Bundesamt für Umwelt empfiehlt in seinem Konzept der Artenförderung die Massnahmen für Arten mit höherer nationaler Priorität Vorrang zu geben (BAFU, 2012). Und schlussendlich ist eine Wirkungskontrolle entscheidend, um aufzuzeigen, ob das gewünschte Ziel erreicht wurde.

Für den Artenschutz ist die Vernetzung von zentraler Bedeutung. Eine genetische Isolation bei einer zu geringen Dichte an Individuen führt zu einer verringerten Fitness und gefährdet das Überleben der Population (Kunz, 2017). Deshalb wäre eine vertiefte Analyse der Umgebung des Waldfriedhofes wichtig für die Ausbreitung und den genetischen Austausch einer Art.

Der Klimawandel gehört neben dem Lebensraumverlust zu den stärksten Faktoren, welcher Biodiversitätsverlust herbeiführt. Es werden noch mehr Arten, welche heute in südlich gelegenen Gebieten ihr Hauptverbreitungsgebiet haben, im Waldfriedhof auftreten. Besonders während der

Sommermonate (mit Spitzentemperaturen während einzelner Tage) werden höhere Temperaturen auftreten, die Winter werden weniger kalt. Die Niederschlagsmenge wird im Sommer und Herbst weniger, im Winter hingegen mehr. Diese Faktoren müssen für die zukünftige Gestaltung des Waldfriedhofes berücksichtigt werden. Im Zusammenhang mit dem Klimawandel sollte der neuste Wissenstand in die Umsetzung von Massnahmen miteinfließen, um die ökologische Funktionalität der Lebensräume aufzuwerten. Wenn genügend Ausweichlebensräume vorhanden sind und die Mobilität der Population gefördert wird, zusammen mit einem anpassungsfähigen Genpool, können die Arten besser auf den Klimawandel reagieren. Unweigerlich werden Arten aussterben oder auswandern, auf der anderen Seite werden auch neue Arten einwandern. Das oberste Ziel muss der Erhalt der Artenvielfalt sein, damit einerseits die Biozönose im Gleichgewicht bleibt und andererseits Ökosystemleistungen erfüllt werden. Zudem ist es auch eine ethische Verantwortung des Menschen gegenüber der Natur und somit auch gegenüber uns selbst.

8 Literaturverzeichnis

- Andreae, A. (2018). *Wie sehen mögliche Szenarien des neuen Gräbertyps «Ökologische Bestattung» konkret aus?* (Bachelorarbeit). ZHAW, Wädenswil.
- BAFU. (2012). *Konzept Artenförderung Schweiz*.
- BAFU. (2014). *Artenvielfalt in der Schweiz und in den Regionen*.
- BAFU. (2015). Liste der Waldzielarten.
- BAFU, (2018). Indikator Biodiversität. Retrieved 10 September 2018, from <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-biodiversitaet/biodiversitaet--daten--indikatoren-und-karten/biodiversitaet--indikatoren/indikator-biodiversitaet.html>
- Baur, B., Baur, H., Roesti, H., & Roesti, D. (2006). *Die Heuschrecken der Schweiz* (1. Aufl). Bern.
- Berthoud, G., Lebeau, R. P., & Righetti, A. (2004). *Nationales ökologisches Netzwerk REN*. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Bezzel, E. (1993). *Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Passeres - Singvögel*. Wiesbaden.
- Bezzel, E., & Weick, F. (1985). *Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Nonpasseriformes, Nichtsingvögel*. Wiesbaden.
- Blab, J., & Kudrna, O. (1982). *Hilfsprogramm für Schmetterlinge: Ökologie und Schutz von Tagfaltern und Widderchen*. Greven.
- Bohnenstengel, T., Krättli, H., Obrist, M. K., Bontadina, F., Jaberg, C., Ruedi, M., & Moeschler, P. (2011). *Rote Liste der Fledermäuse. Gefährdete Arten der Schweiz*. BAFU.
- Dähler, H. (2012). Der Wald, die Heimat vieler Vogelarten. Retrieved 20 October 2018, from <https://www.waldzeit.ch/tiere/der-wald-die-heimat-vieler-vogelarten/>
- Danuser, P. (2012). *Kleinsäuger auf Waldstandorten unterschiedlicher Entwicklungsstufen im Wildnispark Zürich*. ZHAW, Wädenswil.

- Delarze, R., Eggenberg, S., Steiger, P., Bergamini, A., Fivaz, F., Gonseth, Y., Stucki, P. (2016). *Rote Liste der Lebensräume der Schweiz. Aktualisierte Kurzfassung zum technischen Bericht 2013 im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)*. Bern.
- Egli, B., & Nabulon, T. (Eds.). (2003). *Brutvögel im Kanton Schaffhausen*. Schaffhausen.
- Ettmüller, W. (2007). *Die faszinierende Welt der einheimischen Käfer*. Schaffhausen.
- Fontana, S., Sattler, T., Bontadina, F., & Moretti, M. (2011). How to manage the urban green to improve bird diversity and community structure. *Landscape and Urban Planning*.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.02.033>
- Gemsch, J. (2015). *Merkblatt Lebensraumaufwertungen für die Ringelnatter (Natrix natrix)*.
- Geoinformation & Vermessung Kanton Luzern. (2005). *Gesamtlegende zur Karte der natürlichen Waldgesellschaften*. Retrieved from
https://www.geo.lu.ch/src/pdf/leg_waldsoziologie_komplex.pdf
- Gloor, S. (2014). *Der ökologische Wert von Stadtbäumen bezüglich ihrer Bedeutung für die Biodiversität*. SWILD Zürich.
- Grün Schaffhausen. (2017). *Friedhöfe Schaffhausen, Statistik 2017* (Interner Bericht).
- Haag, D. (2007). *Ausarbeitung von Pflanzenvorschlägen für unterschiedliche Bereiche im Waldfriedhof der Stadt Schaffhausen* (Semesterarbeit). ZHAW, Wädenswil.
- Hardersen, S., & Corezzola, S. (2014). Plot-based butterfly surveys: statistical and methodological aspects. *Journal of Insect Conservation*. <https://doi.org/10.1007/s10841-014-9728-3>
- Imesch, N., Stadler, B., Bolliger, M., & Schneider, O. (2015). *Biodiversität im Wald: Ziele und Massnahmen. Vollzugshilfe zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im Schweizer Wald* Bern.
- karch. (2017). *Praxismerkblatt für Amphibien im Wald*.

- Klaus, G., & Gattlen, N. (2016). *Natur schaffen: ein praktischer Ratgeber zur Förderung der Biodiversität in der Schweiz* (1. Auflage). Bern.
- Kunz, W. (2017). *Artenschutz durch Habitatmanagement: der Mythos von der unberührten Natur*. Weinheim.
- Lachat, T. (Ed.). (2010). *Der Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900: Ist die Talsohle erreicht?* (1., Aufl). Bern.
- Landolt-Parolini, D. (2017). Umwelt-Natürliche Ressourcen in der Schweiz.
- Lippuner, M., Mermod, M., & Zumbach, S. (2010). *Praxismerkblatt Artenschutz Springfrosch *Rana dalmatina**.
- Marchesi, P., Blant, M., & Capt, S. (2008). *Säugetiere der Schweiz: Bestimmungsschlüssel*.: Centre suisse de cartographie de la faune : Schweizerische Gesellschaft für Wildtierbiologie. Neuchatel.
- Maumary, L., Vallotton, L., & Knaus, P. (2007). *Die Vögel der Schweiz*. Sempach.
- Mermod, M., Zumbach, S., Borgula, A., Krummenacher, E., Lüscher, B., Pellet, J., & Schmidt, B. (2011). *Praxismerkblatt Artenschutz Gelbbauchunke *Bombina variegata**.
- Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt. (2016). *Merkblatt zur Bewirtschaftung von Eichenbeständen*.
- Müller, J., & Bek, H. (2017). *Fahrspuren im Wald - Lebensraum der Gelbbauchunke* (AFZ- Der Wald).
- Otto, D., Wagner, S., & Brang, P. (2009). Konkurrenz zwischen Stieleiche und Buche auf Lothar-Sturmflächen. <https://doi.org/10.3188/szf.2009.0114>
- Richarz, K. (2015). *Fledermäuse beobachten, erkennen und schützen* (3. Auflage). Stuttgart.
- Rössler, G. (2013). *Zusammenhang von Stabilität, Standraum und HD-Wert*.

- Schiegg Pasinelli, K. G. (1999). *Limiting factors of saproxylic insects: habitat relationships of an endangered ecological group*. ETH Zürich. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-003818399>
- Schielly, B. (1996). *Totholz als bedeutendes Habitatement für Kleinsäuger in Buchenbeständen* (Diplomarbeit). Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich.
- Schmid, H., Kestenholz, M., Knaus, P., Rey, L., & Sattler, T. (2018). *Zustand der Vogelwelt in der Schweiz: Sonderausgabe zum Brutvogelatlas 2013-2016*. Vogelwarte Sempach.
- Schmid, H., Zbinden, N., & Keller, V. (2004). Überwachung der Bestandesentwicklung häufiger Brutvögel in der Schweiz.
- Schmidt, O. (2015). Zur tierökologischen Bedeutung der Salweide.
- Schweizerischer Bund für Naturschutz. (1994). *Tagfalter und ihre Lebensräume: Arten, Gefährdung, Schutz ; Schweiz und angrenzende Gebiete* (4., teilw. überarb. Aufl.). Basel.
- Schweizerischer Bund für Naturschutz. (1997). *Hesperiidae (Dickkopffalter), Psychidae (Sackträger), Heterogynidae (Federwidderchen), Zygaenidae (Rot- und Grünwidderchen), Syntomidae (Scheinwidderchen), Limacodidae (Schneckenspinner), Drepanidae (Sichelflügler), Thyatiridae (Wollrückenspinner), Sphingidae (Schwärmer)* (1. Aufl.). Egg.
- Seipel, H. (2018). *Fachkunde für Gärtner/-innen*. (10., überarbeitete und erweiterte Auflage). Hamburg.
- Stadtgärtnerei Schaffhausen. (1999). *Erhaltung eines standortgerechten Waldes - Erhebung fremder Baumarten*. Schaffhausen.
- Stiftung Fledermausschutz. (2009). 20 Jahre Fledermausschutz im Kanton Schaffhausen.
- Swiss Geoportal. (2018). Retrieved 31 May 2017, from <https://map.geo.admin.ch>
- Swissbat. (2018). Retrieved 24 October 2018, from <https://www.swissbat.fledermausschutz.ch/login>
- Tiefert-Reckermann, Z. (2014). *Der Waldfriedhof Schaffhausen Kanton Schaffhausen*. Bern.

Weber, D., & Berchten, F. (2010). Biodiversität und Holznutzung – Synergien und Grenzen.

WebMap GIS_SH. (2018). Retrieved 1 October 2018, from http://gis.sh.ch/GIS_SH/BM3.asp

Weibel, U., Egli, B., & Rüegg, P. (1996). *Amphibien und Reptilien der Region Schaffhausen*.

Schaffhausen: Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen.

WVS. (2015). Biodiversität im Wald. Retrieved from

http://www.wald.ch/m/mandanten/88/download/Faktenblatt_Biodiversitaet_im_Wald_de_Juni2015.pdf

9 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

9.1 Abbildungen

Abbildung 1: Lageplan des Waldfriedhofes (geo.admin.ch 2018).....	2
Abbildung 2: Lebensraumtypen im Waldfriedhof (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).	3
Abbildung 3: Waldstandortkarte (gis.sh.ch, 2018)	4
Abbildung 4: Standorte der Wildtierkamera (Plan verändert durch E. Guhl, 2018)	5
Abbildung 5: Spurentunnel (E. Guhl, 2018)	6
Abbildung 6: Auslegeplan der Wellbitumenplatten (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).....	7
Abbildung 7: Wellbitumenplatte Standort 1 (E. Guhl, 2018).....	8
Abbildung 8: Wellbitumenplatte Standort 2 (E. Guhl, 2018).....	8
Abbildung 9: Wellbitumenplatte Standort 3 (E. Guhl, 2018).....	9
Abbildung 10: Wellbitumenplatte Standort 4 (E. Guhl, 2018).....	9
Abbildung 11: Wellbitumenplatte Standort 5 (E. Guhl, 2018).....	9
Abbildung 12: Wellbitumenplatte Standort 6 (E. Guhl, 2018).....	9
Abbildung 13: Wellbitumenplatte Standort 7 (E. Guhl, 2018).....	9
Abbildung 14: Wellbitumenplatte Standort 8 (E. Guhl, 2018).....	9
Abbildung 15: Wellbitumenplatte Standort 9 (E. Guhl, 2018).....	9
Abbildung 16: Wellbitumenplatte Standort 10 (E. Guhl, 2018).....	9
Abbildung 17: Standorte Abdankungshalle und Bäume mit bestätigtem Fledermausvorkommen..	10
Abbildung 18: Standorte der Batlogger (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).....	11
Abbildung 19: Transekt der Brutvogelkartierung (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).	12
Abbildung 20: Lesesteinhaufen (E. Guhl, 2018).	13
Abbildung 21: Rotfuchs am Standort "Kehrplatz" (E. Guhl, 27.6.2018).....	17
Abbildung 22: Kleinsäuger am Standort "Asthaufen 2" (E. Guhl, 18.8.2018).	17
Abbildung 23: Rotkehlchen am Standort "Asthaufen 2" (E. Guhl, 25.8.2018).	17
Abbildung 24: Eichhörnchen am Standort "Asthaufen 2" (E. Guhl, 30.8.2018).	17

Abbildung 25: Igel am Standort "Asthaufen 3" (E. Guhl, 6.9.2018).....	17
Abbildung 26: Eichelhäher am Standort "Durchgang Zaun" (E. Guhl, 2.10.2018).....	17
Abbildung 27: Dachs am Standort "Durchgang Zaun" (E. Guhl, 4.10.2018).	17
Abbildung 28: Baummartener am Standort "Durchgang Zaun" (E. Guhl, 7.10.2018).....	17
Abbildung 29: Artkarte des Baumfalken (E. Guhl, 2018).	21
Abbildung 30: Artkarte der Ringeltaube (E. Guhl, 2018).....	21
Abbildung 31: Artkarte des Grünspechts (E. Guhl, 2018).....	22
Abbildung 32: Artkarte des Buntspechts (E. Guhl, 2018).....	22
Abbildung 33: Artkarte der Rabenkrähe (E. Guhl, 2018).	23
Abbildung 34: Artkarte des Eichelhähers (E. Guhl, 2018).....	23
Abbildung 35: Artkarte der Kohlmeise (E. Guhl, 2018).	24
Abbildung 36: Artkarte der Blaumeise (E. Guhl, 2018).	24
Abbildung 37: Artkarte der Sumpfmehse (E. Guhl, 2018).....	25
Abbildung 38: Artkarte des Kleibers (E. Guhl, 2018).	25
Abbildung 39: Artkarte des Waldbaumläufers (E. Guhl, 2018).	26
Abbildung 40: Artkarte des Gartenbaumläufers (E. Guhl, 2018).....	26
Abbildung 41: Artkarte des Zaunkönigs (E. Guhl, 2018).....	27
Abbildung 42: Artkarte des Rotkehlchens (E. Guhl, 2018).....	27
Abbildung 43: Artkarte der Amsel (E. Guhl, 2018).....	28
Abbildung 44: Artkarte der Singdrossel (E. Guhl, 2018).	28
Abbildung 45: Artkarte der Mönchsgrasmücke (E. Guhl, 2018).....	29
Abbildung 46: Artkarte des Zilpzalps (E. Guhl, 2018).	29
Abbildung 47: Artkarte des Wintergoldhähnchens (E. Guhl, 2018).....	30
Abbildung 48: Artkarte des Sommergoldhähnchens (E. Guhl, 2018).....	30
Abbildung 49: Artkarte des Trauerschnäppers (E. Guhl, 2018).	31
Abbildung 50: Artkarte des Grünfinks (E. Guhl, 2018).....	31
Abbildung 51: Artkarte des Buchfinks (E. Guhl, 2018).....	32

Abbildung 52: Hauskatze mit einer Maus (E. Guhl, 2018).	33
Abbildung 53: Verteilung der Tagfalter	35
Abbildung 54: Fundorte des Braunen Waldvogels (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).	36
Abbildung 55: Fundorte des Landkärtchens (Plan verändert durch E. Guhl, 2018)	36
Abbildung 56: Fundorte des Kaisermantels (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).	36
Abbildung 57: Fundorte des Faulbaumbtäulings (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).	36
Abbildung 58: Fundorte des Grossen Ochsenauges (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).	37
Abbildung 59: Fundorte des Blauen Eichenzipfelfalters (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).	37
Abbildung 60: Fundorte des Waldbrettspiels (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).	37
Abbildung 61: Fundorte des Grossen Kohlweisslings (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).	37
Abbildung 62: Fundorte des Rapsweisslings (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).	38
Abbildung 63: Fundorte des Kleinen Kohlweisslings (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).	38
Abbildung 64: Fundorte des Braunkolbigen Braun-Dickkopffalters (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).	38
Abbildung 65: Fundorte aller Tagfalter (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).	38
Abbildung 66: Verteilung der Asthaufen im Waldfriedhof (Plan verändert durch E. Guhl, 2018).	54
Abbildung 67: Illustration der Pionierfläche (Fabrice Spahn, 2018).	67
Abbildung 68: Illustration Pergola (Fabrice Spahn, 2018).	67
Abbildung 69: Informationsstand am Tag des Friedhofes (F. Guhl, 2018).	116

9.2 Tabellen

Tabelle 1: Legende zu den Wellbitumenplatten.....	8
Tabelle 2: Resultate der Wildtierkamera	16
Tabelle 3: Resultate Fledermäuse (C. Ehrat, bearbeitet durch E. Guhl, 2018).	19
Tabelle 4: Nachgewiesene Arten von Tagfalter.....	35
Tabelle 5: Resultate der Heuschrecken.	39
Tabelle 6: Übersicht aller nachgewiesener Arten.	40
Tabelle 7: Waldzielarten der Fledermäuse.	43
Tabelle 8: Legende zu den Waldzielarten.	43
Tabelle 9: Baumarten im Waldfriedhof, aufgenommen 1999.....	47
Tabelle 10: Ökologisch wertvolle Pflanzen.	57
Tabelle 11: Übersicht der Massnahmen.....	71

Inhaltsverzeichnis der Anhänge

- Anhang I: Auswertung der Wildtierkamera
- Anhang II: Spurenblatt
- Anhang III: Auswertung der Wellbitumenplatten
- Anhang IV: Ganznachtsaufnahmen
- Anhang V: Pflanzenliste zur Förderung von Nachtfalter
- Anhang VI: Im Waldfriedhof nachgewiesenen Arten von Tagfaltern, sowie Arten für die der Waldfriedhof einen geeigneten Lebensraum darstellen kann.
- Anhang VII: Protokollblatt Tagfalter
- Anhang VIII: Zufällige Beobachtungen von Insekten
- Anhang IX: Pflanzenliste Staudenpflanzung für Grabfelder
- Anhang X: Tag des Friedhofes

Anhang I

Auswertung der Wildtierkamera

Standort	Datum	Fauna	Standort	Kommentar
Wildwechsel 1	15.6.- 21.6.	junger Fuchs	Durch das Unterholz verläuft ein Wildwechsel	
Kehrplatz	21.6. - 30.6.	Fuchs Hauskatze	Die Kamera befindet sich im Buchenhallenwald mit weiter Sicht.	
Asthaufen 1	30.6. - 6.7.	junger Fuchs	Die Kamera ist auf einen stattlichen Asthaufen mit durchmischem Durchmesser der Äste gerichtet.	An mehreren Tagen wird der Asthaufen von dem Fuchs aufgesucht.
Zaun 1	6.7. - 12.7.	Kleinsäuger	Der Blickwinkel liegt auf der Flucht des Holzlattenzaunes.	Bewegen sich entlang des Zaunes.
Kompostplatz 1	12.7. - 23.7.	keine erkennbare Fauna	Die WTK ist auf die Komposthaufen gerichtet.	
Kompostplatz 2	23.7.- 25.7.	Fuchs Hauskatzen	Die WTK ist auf den Kompostplatz und den Zaun zum Rheinhardwald gerichtet.	
Zaun 2	25.7. - 8.8.	keine erkennbare Fauna	Der Blickwinkel liegt auf der Flucht des Holzlattenzaunes beim Kompostplatz.	

Standort	Datum	Fauna	Standort	Kommentar
Hecke	8.8. - 17.8.	Eichhörnchen (schwarz)	Der Blickwinkel der WTK richtet sich auf die Wiese hinter der Hecke beim Standort der Wellbitumenplatte Nr. 8	
Asthaufen 2	17.8. - 2.9.	Kleinsäuger Eichhörnchen (schwarz) Schnecken Rotkehlchen	Ein Asthaufen mit Ø > 20 cm.	Es zeigt sich eine hohe Aktivität von Kleinsäufern und Schnecken.
Asthaufen 3	2.9. - 10.9.	juvenile Amsel adulte Amsel Igel	Ein Asthaufen mit Ø < 20 cm.	
Asthaufen 2.2.	10.9. - 13.9.	keine erkennbare Fauna	Der gleiche Asthaufen wie von 17.8. - 2.9.	Die Wildtierkamera war auf Filmmodus eingestellt
Tag des Friedhofes	13.9. - 24.9.			Die Wildtierkamera war nicht in Betrieb
Kompostplatz 3	24.9. - 27.9.	Hauskatze ev. Baumgarder	Aus erhöhter Position sind gelagerte Steine im Blickfeld der WTK.	Eine typische Silhouette eines Baumgarders ist auf den Bildern auszumachen. Ein sicherer Nachweis kann nicht erzielt werden.

Standort	Datum	Fauna	Standort	Kommentar
Durchgang Zaun	27.9. 8.10.	- Hauskatze Fuchs Dachs Baummarder Eichelhäher Singdrossel Kleiber	Die Kamera ist auf den Zaun gerichtet.	Unter dem Zaun befindet sich eine deutliche Spur von einem Wildtier. Diese führt durch ein kurzes Waldstück zu einem Naturweiher. Die Eichelhäher waren an beiden Tagen zu zweit.

Anhang II

Spurenblatt

Diese Spuren einer Maus sind zwischen dem 17. September und dem 20. September entstanden.



Anhang III

Auswertung der Wellbitumenplatten

Datum	Nr.	Kleinsäuger	Blindschleiche	Ameisen	Schmetterlinge	Schnecken	Spinnen
23.6.	1						
	2						
	3				Raupe		1 + Nest
	4		1	Nest			
	5						
	6						
	7						
	8			Nest			Nest
	9						Trichternest
	10						
20.7	1			Nest			
	2	Höhleneingang				1	

Datum	Nr.	Kleinsäuger	Blindschleiche	Ameisen	Schmetterlinge	Schnecken	Spinnen
	3					1	
	4			Nest	Raupe	1	
	5						
	6						
	7					2	
	8			Nest			
	9					2	Trichternest
	10	ev. Nest aus Buchenschalen					1
22.7.	1			2 Nester			
	2	Höhleneingang + Grasnester					
	3						
	4			Nest			
	5						
	6					2	

Datum	Nr.	Kleinsäuger	Blindschleiche	Ameisen	Schmetterlinge	Schnecken	Spinnen
	7					3	
	8			Nest			
	9				5		
	10	ev. Nest aus Buchenschalen					
27.7.	1						
	2	Höhleneingang + Grasnester					
	3				Nonne		
	4					1	
	5					1	
	6						
	7						
	8	Höhleneingang					
	9						
	10						

Datum	Nr.	Kleinsäuger	Blindschleiche	Ameisen	Schmetterlinge	Schnecken	Spinnen
14.8.	1						
	2	Höhleneingang					
	3				2 Puppen	1	
	4						
	5					2	
	6					1	
	7					1	
	8						
	9						
	10						
22.9.	1		1			2	
	2	Höhleneingang					
	3					3	
	4						Nest

Datum	Nr.	Kleinsäuger	Blindschleiche	Ameisen	Schmetterlinge	Schnecken	Spinnen
	5					1	
	6					1	
	7					2	
	8			Nest			
	9					5	Trichternest
	10						

Anhang IV

Ganznachtsaufnahmen

Auswertung der Ganznachtsaufnahmen, Daten von Christian Ehrat 2018.

Standort	Datum	Wahrscheinlichkeit	Deutscher Name	Gattung und Art	Bemerkung
Wegschneise 2'691'227 / 1'284'745	26.5. - 27.5.	sicher	Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus</i> <i>pipistrellus</i>	
			Weissrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	
			Gattung <i>Myotis</i>		Bei den Rufen der Gattung <i>Myotis</i> kann es sich um Grosses Mausohren und/oder Wasserfledermäuse handeln
		Wahrscheinlich	0		

Standort	Datum	Wahrscheinlichkeit	Deutscher Name	Gattung und Art	Bemerkung
Bienenhotel 2'691'315 / 1'285'018	15.6. - 16.6.	sicher	Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
			Weissrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	
			Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	
			Grosses Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	
			Gattung Eptesicus		Bei den Rufen kann es sich um Nord- und/oder Breitflügelfledermäuse handeln.
		Wahrscheinlich	Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	
Hallenwald 2'691'249 / 1'285'131	20.6. - 27.6.	sicher	Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
			Weissrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	
			Grosses Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	
		Wahrscheinlich	0		

Pflanzenliste zur Förderung von Nachtfalter

Deutscher Name	Lateinischer Name	Blütezeit	Standort
Zweijährige Nachtkerze	<i>Oenothera biennis</i>	VI-VIII	Ödland, Strassenränder, Ufer / kollin-montan
Borretsch	<i>Borago officinalis</i>	V-VIII	Weinberge, Schuttplätze, Buntbrachen, kultiviert und gelegentlich verwildert / kollin-montan
Garten-Geissblatt	<i>Lonicera caprifolium</i>	V-VI	Waldränder, Hecken, Gärten / kollin
Gemeine Nachtviole	<i>Hesperis matronalis</i>	V-VI	Gebüsche, Flussufer, Schuttplätze, eingebürgert / kollin-montan
Stechapfel	<i>Datura stramonium</i>	VI-X	Wegränder, Schuttplätze, Äcker, in warmen Lagen / kollin(-montan).
Wegwarte	<i>Cichorium intybus</i>	VII-VIII	Wegränder, Schuttplätze / kollin-montan(-subalpin).
Rote Lichtnelke	<i>Silene dioica</i>	IV-IX	Feuchte Wiesen, Hochstaudenfluren / kollin-subalpin(-alpin).
Weisses Breitskölbchen	<i>Platanthera bifolia</i>	V-VII	Wälder, Borstgras- und Riedwiesen / kollin-subalpin(-alpin)
Echtes Seifenkraut	<i>Saponaria officinalis</i>	VII-IX	Wegränder, Schuttplätze / kollin-montan(-subalpin)
Waldgeissblatt	<i>Lonicera periclymenum</i>	VI-VIII	Wälder, Waldränder / kollin(-montan)
Türkenbundlilie	<i>Lilium martagon</i>	VI-VII	Wälder, Bergwiesen, meist auf Kalk / kollin-subalpin(-alpin)

Deutscher Name	Lateinischer Name	Blütezeit	Standort
----------------	-------------------	-----------	----------

Wildrosen	<i>Rosa abietina</i>	VI	Hecken, Waldränder, Steinhäufen / kollin-montan(-subalpin)
	<i>Rosa agrestis</i>	VI	Gebüsche, Waldränder / kollin-montan
	<i>Rosa arvensis</i>	VI-VII	Wälder, Waldränder, Hecken / kollin-montan
	<i>Rosa canina</i>	VI-VII	Hecken, Waldränder, Steinhäufen / kollin-montan(-subalpin)
	<i>Rosa corymbifera</i>	VI	Waldränder, Gebüsche, Steinhäufen / kollin-montan(-subalpin)
Garten-Majoran	<i>Origanum majorana</i>	VII-IX	Als Gewürzpflanze kultiviert und selten verwildert / kollin-subalpin Majoran braucht locker-steinige, flachgründige Lehmböden
Wasser-Minze	<i>Mentha aquatica</i>	VII-X	Ufer, Gräben, Flachmoore / kollin-montan(-subalpin)
Melisse	<i>Melissa officinalis</i>	VI-VIII	Kultiviert und gelegentlich verwildert / kollin(-montan) nährstoffreichen, warmen und trockenen Standorten mit humusreichen, sandigen Lehm- oder lehmigen Sandböden.
Wiesen-Salbei	<i>Salvia pratensis</i> L.	V-VIII	Trockenwiesen, sonnige Raine / kollin-montan(-subalpin)
Schnittlauch	<i>Allium schoenoprasum</i>	V-VIII	Feuchte Wiesen, Flachmoore, Bachufer / (kollin-)subalpin-alpin

Die Pflanzenliste stammt von Richarz 2015, die Blütezeit und der Standort stammt von infoflora.ch, abgerufen 2018.

Im Waldfriedhof nachgewiesenen Arten von Tagfaltern, sowie Arten für die der Waldfriedhof einen geeigneten Lebensraum darstellen kann.

Deutscher Name	Gattung und Art	Im WF	Ei	Raupe	Puppe	Falter	Lebensraum	Bemerkung	Massnahmen
Aurorafalter	<i>Anthocharis cardamines</i>		Auf Knoblauch-hederich	Versch. Kreuzblütler Wiesen-schaumkraut Knoblauch-hederich	Überwintert im Gras.	Versch. Blüten	Waldränder Waldlichtungen		
Blauer Eichen-Zipfelfalter	<i>Neoze-phyrus quercus</i>		An Eichen	An Eichen	Unter dürrem Laub.	Honigtau seltener Blütenbesucher	Wälder		Eichen fördern.
Brauner Waldvogel	<i>Aphantopus hyperantus</i>	X	Auf dem Boden	Süss- und Sauergräser	Im Gras	Blütenbesucher	Streuwiesen feuchte und trockene Wiesen Waldränder	Ein eigentlicher Wiesenfalter, findet jedoch auch einen Lebensraum in trockenen Wäldern.	

Deutscher Name	Gattung und Art	Im WF	Ei	Raupe	Puppe	Falter	Lebensraum	Bemerkung	Massnahmen
Braunkolbiger Dickkopffalter	<i>Thymelicus sylvestris</i>	X	In grünen Grashalmen	Im Gras	Im Gras	Viele versch. Blüten. Wie zum Beispiel Disteln, Flockenblume, Knautien und Skabiosen	T. sylvestris kommt in vielen verschiedenen Lebensräumen vor, von feucht bis trocken und das bis zur Baumgrenze	T. sylvestris Raupen konnten in halbfetten Wiesen und Weiden entdeckt werden, wohingegen T. lineola nicht zu dicht bewachsene Ablagestellen bevorzugt.	natürliche Waldsäume naturnahe Grünflächen Alternierende Mahd ist wichtig
Gelbwürliger Dickkopffalter	<i>Carterocephalus palaemon</i>	X	An Grasblätter, meistens weniger als 10 cm ab Boden	Im Gras	Im Gras	Kriechender Günsel Löwenzahl Frühlingsfingerkraut Kleiner Wiesenknopf Zweihäusiger Baldrian Dotterblume	deutliche Bindung an Waldränder, kleine offene Waldpartien oder Strauchgesellschaften. Die Art kommt sowohl an trockenen wie auch an feuchten Stellen vor	Die Art überwintert in einem Grasröhrchen	Erhaltung und Förderung von lichten Laubwäldern, vor allem an mageren und feuchten Stellen.

Deutscher Name	Gattung und Art	Im WF	Ei	Raupe	Puppe	Falter	Lebensraum	Bemerkung	Massnahmen
Großer Fuchs	<i>Nymphalis polychloros</i>		An Salweide	An Salweide, Ulmen, Birn- und Apfelbäume	Verpuppung findet meistens in Bodennähe an Ästen statt.	Besucht selten Blüten, mit der Ausnahme von Salweiden.	Waldlichtungen, Waldränder und Kiesgruben.		
Grosser Kohlweissling	<i>Pieris brassicae</i>	X	Kreuzblütler oder Gräser	Versch. Kreuzblütler		Versch. Blüten.	Breites Lebensraum-spektrum		
Grosser Schillerfalter	<i>Appatura iris</i>		An Salweide	Salweide	An der Unterseite von Blättern.	Baumsäfte Exkrement Tote Tiere	Waldlichtungen Waldränder	Männchen und Weibchen treffen sich auf Eichen. Werden diese entfernt, kann es zu einem lokalen Aussterben führen.	Eichen fördern.
Grosses Ochsenauge	<i>Maniola jurtina</i>	X	An Grasblätter in Bodennähe	Überwintert	An Gräser	versch. Blüten	Wiesen Waldrand Waldlichtungen		

Deutscher Name	Gattung und Art	Im WF	Ei	Raupe	Puppe	Falter	Lebensraum	Bemerkung	Massnahmen
Großes Ochsenauge	<i>Maniola jurtina</i>		An dürre Grasblätter in Bodennähe	Gras- und Seggenarten	Überwinterung in Bodennähe	versch. Blüten	Trockenwiesen Waldränder Waldlichtungen Bahn- und Wegböschungen	Wie auch A. hyperantus ist diese Art ein eigentlicher Wiesenfalter, findet jedoch auch einen Lebensraum in trocknen Wäldern.	
Kaisermantel	<i>Argynnis paphia</i>	X	Eiablage in Rindenritzen (Präferenz für Föhren)	An Veilchen Überwinterung am Grunde von Rasenbüscheln	am Fuss von Baumstämmen oder an der Blattunterseite der Futterpflanze	Wasserdost Kerbel Bärenklau Zwergholunder	Wälder Waldrand		
Kleiner Eisvogel	<i>Limenitis camilla</i>		An Geissblatt	Rote Heckenkirsche und andere Geissblattarten		Selten auf Blüten, ernährt sich von Blattlausausscheidungen	Laubmischwälder		Heckenkirsche fördern.

Deutscher Name	Gattung und Art	Im WF	Ei	Raupe	Puppe	Falter	Lebensraum	Bemerkung	Massnahmen
Kleiner Kohlweissling	<i>Pieris rapae</i>	X	auf Kreuzblütler	versch. Kreuzblütler		versch. Blüten.	Breites Lebensraum-spektrum		
Landkärtchen	<i>Araschnia levana</i>	X	an Brennnesseln	an Brennnesseln		Wiesenkerbel Wasserdost Zwergholunder	Waldwiesen Waldränder feuchte Gebiete mit Brennessel-bestände		Brennessel-bestände erhalten.
Mattfleckiger Kommafalter	<i>Ochlodes venata</i>		Im Gras	Im Gras	Im Gras	Skabiosen Flockenblumen Disteln, Wasserdost Edel-Gamander, Brombeerblüten usw.	Waldsäume oder Hecken mit grossem Blütenangebot. Trockene Lebensräume	Die Art ist nicht gefährdet.	

Deutscher Name	Gattung und Art	Im WF	Ei	Raupe	Puppe	Falter	Lebensraum	Bemerkung	Massnahmen
Mattscheckiger Braundickkopffalter	<i>Thymelicus acteon</i>		In die Blattspalten dürrer Gräser	Im Gras		Skabiosen Thymian Edel-Gamander Berg-Aster	Sträucher Trockenrasen mit einzelnen Sträucher (Schlehe, Rosen, Wacholder)	T. acteon ist sehr selten.	Strauchgesellschaften fördern
Nierenfleck-Zipfelfalter	<i>Thecla betulae</i>	X	Auf Schwarzdorn zweigen	Schwarzdorn Pflaumen- und Zwetschgen-bäumen	Unter dürrem Laub	Blautlaus-ausscheidungen Früchte Doldengewächse	Waldrand Gartenanlagen Siedlungsraum		Schwarzdorn fördern.
Rapsweissling	<i>Pieris napi</i>	X	Auf Kreuzblütler	Versch. Kreuzblütler	An Pflanzenstengeln.	Versch. Blüten.	Breites Lebensraum-spektrum		
Schwarzkolbiger Braundickkopffalter	<i>Thymelicus lineola</i>		An abgeschnittene und liegengebliebene Gräser	Im Gras	Im Gras	Gleich wie T. sylvestris	Gleich wie bei T. sylvestris Auch oberhalb der Baumgrenze	T. lineola reagiert stärker auf die veränderten Lebensräume als T. sylvestris	Gleich wie bei T. sylvestris

Deutscher Name	Gattung und Art	Im WF	Ei	Raupe	Puppe	Falter	Lebensraum	Bemerkung	Massnahmen
Ulmen-Zipfelfalter	<i>Satyrium w-album</i>		An Ulmen	Bergulme	An Zweigen oder in Rindenrissen von Ulmen	seltener Blütenbesucher Liguster	Wälder Flussgebieten xerotherme Gebiete		Förderung von Ulmen
Waldbrettspiel	<i>Pararge aegeria</i>	X	An versch. Gräsern	An versch. Gräsern		Baumsaft, eher selten auf Blüten.	Waldrand Waldlichtungen	Das Waldbrettspiel hält sich gerne am Waldrand, in Lichtungen, entlang von Waldwegen und auf Gebüsch auf.	

Die Informationen aus der Tabelle VI wurden aus den beiden Büchern Tagfalter und ihre Lebensräume (1994) und Schmetterlinge und ihre Lebensräume (1997) zusammengestellt.

Anhang VII

Protokolblatt Tagfalter

Datum: 7.6.18

Bewölkung: 90%-30%

Wind Beaufort: 2

Zeit: 5.5h

Art	Anzahl	Zeit	Nr.	Vegetationstyp	ca. Höhe cm
<i>Pieris mannii</i>	1	10:35	1	Wiese	40
Nachtfalter	1				
<i>Maniola jurtina</i> , männchen	2	12:00	2	Wiese	15
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	14:11	3	Wiese	30
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	14:15	4	Wiese	30
<i>Maniola jurtina</i> , männchen	1	14:31	5	Wiese	40
<i>Maniola jurtina</i> , männchen	1	14:42	6	Wiese	40
<i>Maniola jurtina</i>	1	14:49	7	Wiese	40
<i>Pieris napi</i> , männchen	2	15:49	8	Wiese	100
<i>Maniola jurtina</i> , weibchen	2	16:09	9	Wiese	50
<i>Pararge aegeria</i>	1	16:18	10	Wiese	170
Total	11				

Protokollblatt Tagfalter

Datum: 8.6.18

Bewölkung: 5 %

Wind Beaufort: 1

Zeit: 1.5 h

Art	Anzahl	Zeit	Nr.	Vegetationstyp	ca. Höhe cm
<i>Maniola jurtina</i> , männchen	1	11:53	11	Wiese	40
<i>Maniola jurtina</i> , männchen	1	11:55	12	Wiese	30
<i>Pieris rapae</i>	1	12:03	13	Wiese	30
<i>Pieris rapae</i>	1	12:15	14	Brachfläche	5
<i>Pieris napi</i> , weibchen	1	12:30	15	Weg	
Nachtfalter	1				
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	12:52	16	Wiese	60
<i>Pieris napi</i> , weibchen	1	13:05	17	Wiese	60
<i>Maniola jurtina</i> , männchen	1	13:08	18	Grabfeld	
Total	8				

Protokollblatt Tagfalter

Datum: 12.7.18

Bewölkung: 0 %

Wind Beaufort: 1

Zeit: 3 h

Art	Anzahl	Zeit	Nr.	Vegetationstyp	ca. Höhe cm
<i>Maniola jurtina</i> , männchen	1	11:07	20	Wiese	40
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	11:18	21	Wiese	30
<i>Pieris napi</i> , männchen & weibchen	2	11:30	22	Reihengrab	
<i>Argynnis paphia</i>	1	11:36	23	Reihengrab	
<i>Thymelicus sylvestris</i>	1	11:48	24	Reihengrab	
<i>Araschnia levana</i>	1	11:58	25	Weg	
<i>Pieris napi</i> , weibchen	1	13:48	26	Wiese	5
<i>Pieris napi</i> , m & w	2	13:50	27	Wiese	5
<i>Argynnis paphia</i>	1	13:57	28	Weg	
<i>Pararge aegeria</i>	1	14:09	29	Weg	
<i>Pararge aegeria</i>	2	14:25	30	Weg	
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	14:37	31	Buchenjungwuchs	50
<i>Pieris brassicae</i>	1	14:55	32	Kirschlorbeeren	200
<i>Argynnis paphia</i>	2	15:00	33	Weg	
<i>Pieris rapae</i>	1	15:04	34	Weg	
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	15:13	35	Weg	
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	15:16	36	Ilex aquifolium	200
<i>Araschnia levana</i>	2	15:30	37	Wiese	40
<i>Aphantopus hyperantus</i>	1	15:37	38	Wiese	40
<i>Argynnis paphia</i>	1	15:44	39	Wiese	40
Total	25				

Protokollblatt Tagfalter

Datum: 13.7.18

Bewölkung: 0 %

Wind Beaufort: 1

Zeit: 3 h

Art	Anzahl	Zeit	Nr.	Vegetationstyp	ca. Höhe cm
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	12:15	39	Weg	
<i>Pieris napi</i> , m & w	2	12:31	40	Reihengrab	
<i>Araschnia levana</i>	1	12:42	41	Reihengrab	
<i>Thymelicus sylvestris</i>	1	12:52	42	Wiese	30
<i>Maniola jurtina</i> , männchen	1	12:53	43	Wiese	30
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	12:59	44	Weg	
<i>Pieris rapae</i>	1	13:09	45	Reihengrab	
<i>Pieris rapae</i>	1	13:14	46	Weg	
<i>Pieris napi</i>	1	13:29	47	Reihengrab	
<i>Argynnis paphia</i>	1	13:32	48	Auf Buche	50
<i>Pieris napi</i>	1	13:42	49	Auf Buche	200
<i>Argynnis paphia</i>	1	13:49	50	Wiese	30
<i>Pieris napi</i>	1	14:06	51	Weg	
<i>Pieris napi</i>	1	14:50	52	Reihengrab	
<i>Argynnis paphia</i>	1	14:56	53	Grabbeet	
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	15:02	54	Wiese	35
<i>Pararge aegeria</i>	1	15:12	55	Grabbeet	
<i>Araschnia levana</i>	1	15:24	56	Brombeerranken	
Total	19				

Protokollblatt Tagfalter

Datum: 14.7.18

Bewölkung: 10 %

Wind Beaufort: 1

Zeit: 1.25

Art	Anzahl	Zeit	Nr.	Vegetationstyp	ca. Höhe cm
<i>Pieris napi</i> , weiblich	1	14:33	57	Reihengrab	
<i>Pieris napi</i> , männlich	1	14:35	58	Weg	
Nachtfalter	1				
<i>Pieris napi</i> , männlich	1	14:54	59	Reihengrab	
<i>Pieris napi</i> , männlich	1	15:01	60	Reihengrab	
<i>Pieris napi</i> , m & w	2	15:11	61	Reihengrab	
<i>Argynnis paphia</i>	1	15:22	62		
<i>Pieris napi</i> , weiblich	1	15:25	63	Über Holzbeige	
<i>Pieris napi</i> , männlich	1	15:29	64	Buchenjungwuchs	50
<i>Pieris napi</i> , männlich	1	15:45	65	Reihengrab	
Total	10				

Protokollblatt Tagfalter

Datum: 26.7.18

Bewölkung: 0 %

Wind Beaufort: 1

Zeit: 1h

Art	Anzahl	Zeit	Nr.	Vegetationstyp	ca. Höhe cm
<i>Pieris napi</i> , weibchen	1	09:45	66	Buchenjungwuchs	150
<i>Pararge aegeria</i>	1	09:45	67	Buchenjungwuchs	50
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	09:48	68	Weg	
<i>Pieris napi</i> , weibchen	1	09:55	69	Reihengrab	
<i>Pieris napi</i> , männchen	2	10:07	70	Weg	
<i>Pieris napi</i> , weibchen	1	10:12	71	Rasen	10
<i>Pararge aegeria</i>	1	10:32	72	Brombeere	30
<i>Pieris napi</i> , weibchen	1	10:37	73	Brombeere	30
Total	9				

Protokollblatt Tagfalter

Datum: 29.7.18

Bewölkung: 10 %

Wind Beaufort: 1

Zeit: 1.5 h

Art	Anzahl	Zeit	Nr.	Vegetationstyp	ca. Höhe cm
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	14:33	74	Grabbeet	
<i>Pieris napi</i> , weibchen	1	14:38	75	Grabbeet	
<i>Pieris rapae</i>	1	14:40	76	Grabbeet	
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	14:46	77	Weg	
<i>Pieris napi</i> , weibchen	1	14:52	78	Wiese	35
<i>Pieris napi</i> , weibchen	1	14:55	79	Grabbeet	
<i>Pieris napi</i> , männchen	2	15:04	80	Grabbeet	
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	15:07	81	Grabbeet	
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	15:17	82	Wiese	20
<i>Pieris brassicae</i>	2	15:19	83	Wiese	20
<i>Pararge aegeria</i>	1	15:28	84	auf Buche	150
<i>Pieris napi</i> , männchen	2	15:35	85	auf Buche	30
<i>Pararge aegeria</i>	1	15:59	86	Grabbeet	
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	16:17	87	Wiese	40
<i>Pieris napi</i> , weibchen	1	16:26	89	Buchenwald	
Nachtfalter	1				
<i>Pieris napi</i> , weibchen	1	16:28	90	Grabbeet	
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	16:39	91	Grabbeet	
Total	20				

Protokollblatt Tagfalter

Datum: 31.7.18

Bewölkung: 0%

Wind Beaufort: 1

Zeit: 1.75

Art	Anzahl	Zeit	Nr.	Vegetationstyp	ca. Höhe cm
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	14:10	92		
<i>Pieris brassicae</i>	2	14:15	93		
<i>Pararge aegeria</i>	1	14:17	94	Weg	
<i>Pieris napi</i> , weibchen	1	14:32	95		
Nachtfalter	1				
<i>Maniola jurtina</i>	1	14:48	96	auf Efeu	15
<i>Argynnis paphia</i>	1	14:52	97	Buchenjungwuchs	180
<i>Pieris brassicae</i>	1	14:54	98	Grabbeet	
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	15:01	99	Grabbeet	
<i>Neozephyrus quercus</i>	1	15:06	100		
<i>Celastrina argiolus</i>	1	15:06	101		
<i>Neozephyrus quercus</i>	1	15:10	102		
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	15:35	103	Buchen & Liguster	180
<i>Pieris brassicae</i>	1	15:42	104	Grabbeet	
<i>Argynnis paphia</i>	1	15:47	105	Weg	
<i>Pieris napi</i> , männchen	1	15:47	106	Grabbeet	
<i>Pieris rapae</i>	1	15:56	107	Farngesellschaft	
Total	17				

Protokollblatt Tagfalter

Datum: 1.8.18

Bewölkung: 0%

Wind Beaufort: 1

Zeit: 1.5 h

Art	Anzahl	Zeit	Nr.	Vegetationstyp	ca. Höhe cm
<i>Pararge aegeria</i>	1	14:33	108	Wiese	30
<i>Celastrina argiolus</i>	1	15:11	109	Grabfeld	
<i>Pieris brassicae</i>	1	15:13	110	Grabfeld	
<i>Argynnis paphia</i>	3	15:26	111	Grabfeld	
<i>Pieris napi</i> , weibchen	2	15:26	112	Grabfeld	
<i>Argynnis paphia</i>	1	15:55	113	Grabfeld	
<i>Argynnis paphia</i>	1	15:59	114	Wiese	30
Total	10				

Anhang VIII

Zufällige Beobachtungen von Insekten

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Schwebfliegen	<i>Syrphidae</i>
Florfliegen	<i>Chrysopidae</i>
Wespen	<i>Vespidae</i>
Wanzen	<i>Heteroptera</i>
Raubspinnen	<i>Pisauridae</i>
Waldschaben	<i>Ectobiinae</i>
Schnaken	<i>Tipulidae</i>
Skorpionsfliege	<i>Panorpidae</i>
Zikaden	<i>Auchenorrhyncha</i>
Rothalsbock	<i>Corymbia rubra</i>
Trauerschweber	<i>Bombyliidae</i>
Bremsen	<i>Tabanidae</i>
Waffenfliegen	<i>Stratiomyidae</i>
Radnetzspinne	<i>Araneidae</i>

Anhang IX

Pflanzenliste Staudenpflanzung für Grabfelder

Deutscher Name	Gattung und Art	Blütezeit	Ökologische Funktion
Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	VI-IX	Bienenweide
Schleierkraut-Aster	<i>Aster ericoides</i>	VIII-X	Bienenweide
Kissen-Aster	<i>Aster ericoides</i>	IX-X	Insektenweide, Bienenweide
Bergenie	<i>Bergenia cordifolia</i>	IV-V + IX	Insektenweide
Knäuel-Glockenblume	<i>Campanula glomerata</i>	VI-VIII	Insektenweide
Weisse Kugeldistel	<i>Echinops sphaerocephalus</i>	VII-IX	Insektenweide
Blut-Storchschnabel	<i>Geranium sanguineum</i>	VI-VIII	Insektenweide, Bienenweide
Wiesen-Iris	<i>Iris sibirica</i>	VI-VIII	Insektenweide
Jakobsleiter, Himmelsleiter	<i>Polemonium caeruleum</i>	V-VII	Bienenweide
Wiesenknopf	<i>Sanguisorba meziesii</i>	V-VII	Insektenweide, Bienenweide
Fetthenne	<i>Sedum spectabile</i>	VIII-IX	Insektenweide, Bienenweide
Fetthenne	<i>Sedum</i>	VIII-IX	Insektenweide, Bienenweide
Gefüllte Bertramsgarbe	<i>Achillea ptarmica</i>	VI-IX	Dauerblüher
Zier-Lauch	<i>Allium nigrum</i>	V-VII	Bienenweide
Krokus	<i>Crocus tommasinianus</i>	II-III	Insektenweide
Narzisse	<i>Narcissus triandrus</i>	IV-V	Insektenweide
Blausternchen	<i>Scilla siberica</i>	III-IV	Bienenweide
Hyazinthe	<i>Hyacinthus orientalis</i>	IV-V	Insektenweide
Pracht-Nelke	<i>Dianthus superbus</i>	XI-IX	Insektenweide
Christrose	<i>Helleborus niger</i>	I-III	Insektenweide, Bienenweide
Echter Ziest	<i>Stachys officinalis</i>	VI-VIII	Insektenweide, Bienenweide
Echter Gamander	<i>Teucrium chamaedrys</i>	VI-VIII	Insektenweide, Bienenweide

Deutscher Name	Gattung und Art	Blütezeit	Ökologische Funktion
Schöner Kiel-Lauch	<i>Allium carinatum</i>	VII-VIII	Bienenweide
Kugel-Lauch	<i>Allium sphaerocephalon</i>	VI-VII	Bienenweide
Märzenbecher	<i>Leucojum vernum</i>	II-III	Insektenweide
Zweiblättriger Blaustern	<i>Scilla bifolia</i>	III	Bienenweide
Blaukissen	<i>Aubrieta deltoidea</i>	IV-V	Insektenweide, Bienenweide
Balkan-Storachschnabel	<i>Geranium macrorrhizum</i>	V-VII	Insektenweide, Bienenweide
Blut-Storachschnabel	<i>Geranium sanguineum</i>	VI-VIII	Insektenweide, Bienenweide
Bach-Nelkenwurz	<i>Geum rivale</i>	V-VI	Insektenweide, Bienenweide
Immergrün	<i>Vinca minor</i>	IV-V	Insektenweide

Diese Pflanzenliste stammt vollumfänglich aus der 2018 verfassten Bachelorarbeit von Alexander Andreae (Andreae, 2018).

Anhang X

Tag des Friedhofes

Am Tag des Friedhofes wurde diese Arbeit der Öffentlichkeit vorgestellt. Im Voraus wurde ein Artikel am 15. September in den Schaffhauser Nachrichten veröffentlicht.

Der Informationsstand beinhaltete:

- Wildtierkamera
- Spurentunnel
- Schmetterlingsnetz und Dose
- Fledermausdetektor
- Parabolmikrophon
- Eine Leiste mit Knöpfen, die bei Betätigung den Gesang von Vogelpräparaten abspielen. Dafür wurde ein RaspberryPie programmiert.



Abbildung 69: Informationsstand am Tag des Friedhofes (F. Guhl, 2018).

Mit Wildtierkamera auf Fuchsjagd

Der Friedhof lebt, lauter das Thema des diesjährigen Tags des Friedhofs. Morgen geben verschiedene Experten einen Einblick in die Flora und Fauna des Waldfriedhofs. Einer davon ist der Schaffhauser Etienne Guhl.

Miriam Barner

SCHAFFHAUSEN. Es ist ein milder Mittwochnachmittag im September. Eine Stille herrscht auf dem Schaffhauser Waldfriedhof, die bei den Besuchern Andacht auslöst. Ver-einzelte Sonnenstrahlen blinzeln durch die Baumkronen auf die Bische, Kieswege und geschmückten Gräber hinab. Auf einem Bänklein in einem abgelegenen Teil des Friedhofs sitzt ein junger Mann, neben ihm ein Rucksack und ein Schmetterlingsnetz.

Mit ruhiger Stimme erzählt Umweltingenieurstudent Etienne Guhl: «Ich weiss nicht mehr, ob mein erster Besuch auf dem Waldfriedhof wegen der Glühwürmchen oder einer Beerdigung war.»

Doch die Glühwürmchen waren ein Grund, weshalb in ihm eine Faszination für Tiere gewachsen ist. «Seit meiner Kindheit bin ich oft hier gewesen.» Und nun schreibt er seine Bachelorarbeit über die Wildtiererfassung auf dem Waldfriedhof. Dass heisst, er notiert das Auftreten von Säugtieren, Vögeln, Reptilien, Amphibien und bei den Insekten die Tagfalter und Heuschrecken.

«Ich mache das, um nachweisen zu können, welche Tiere auf dem Waldfriedhof sind und was man machen muss, dass es noch mehr Tiere auf dem Waldfriedhof geben könnte», sagt der 25-Jährige.

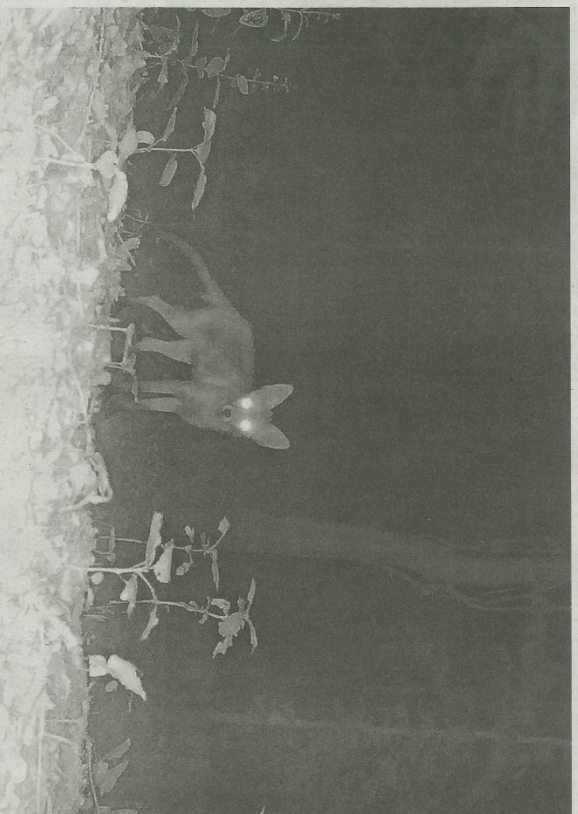
Allein auf dem Friedhof unterwegs

Schon im Winter hat Guhl mit der Bestandsaufnahme begonnen. Er folgte den Spuren im Schnee und stiess beispielsweise auf Mauslöcher. Im Frühling hat er die Vögel und Amphibien aufgenommen. «In dieser Jahreszeit singen die Vögel viel, und die Amphibien sind dann auf Wanderschaft und gehen lächeln», sagt Guhl. Im Sommer habe er sich auf die Tagfalter und die Heuschrecken konzentriert. Denn bei den Tagfaltern gebe es unterschiedliche Flugzeiten, sagt Guhl.

Für manche Menschen wäre die nächtliche Arbeit auf dem Friedhof der blanke Horror, doch der Schaffhauser findet es nicht unheimlich, allein auf dem Waldfriedhof unterwegs zu sein. Wenn er aufgrund der Tiererfassung auf dem Friedhof ist, dann konzentrierte er sich nur auf das. Doch auch sonst mache ihm die Umgebung nicht viel aus: «Auch vor der Bachelorarbeit habe ich schon viel Zeit hier verbracht, um zum Beispiel Glühwürmchen oder Gräber von Verwandten zu besuchen.»

Waschbärs Spuren wurden gesichtet

Amseln, Tagfalter, Bergmolche und auch Hantskaten hat Guhl viele angetroffen. «Ich wäre immer noch sehr neugierig darauf, dass ich eine Ringelnatter sehe.» Verschiedene Friedhofsgärtner haben ihm erzählt, dass sie die



Im Juni erwischte Etienne Guhls Infrarotkamera diesen jungen Rottuchs nachts um ein Uhr.

BILD: ETIENNE GUHL



«Aber bis jetzt ist mir der Waschbär immer durch die Lappen gegangen.»

Etienne Guhl
Umweltingenieurstudent

VIDEO
Ein Portrait von Etienne Guhl finden Sie auf www.shn.ch

Schlange schon gesichtet hätten. Erst letzthin wurde bestätigt, dass sich auch Waschbären in der Stadt Schaffhausen aufhalten. «Es wurden auch Spuren auf dem Waldfriedhof gesichtet, die habe ich mit der Wildtierkamera verfolgt», sagt Guhl. Er sei an die Stellen gegangen, an denen der Waschbär aufgrund von Vermutungen durchlaufen sollte. «Aber bis jetzt ist mir der Waschbär immer durch die Lappen gegangen», so Guhl.

Dies sei nicht die einzige Schwierigkeit bei der Erarbeitung seiner Bachelorarbeit gewesen. Auch die Erstellung artspezifischer Pflanzendatensammlungen sei eine Herausforderung gewesen, denn es gebe zum Teil einen Zielkonflikt zwischen den verschiedenen Arten. «Wenn man Gewässer fördern würde, um den Libellen mehr Lebensraum zu ermöglichen, würde sich das auf die Tagfalterbestände auswirken, da Libellen Tagfalter fressen», so Guhl.

Die Besonderheiten des Waldfriedhofs

Etienne Guhl entschied sich bewusst für die Wildtiererfassung auf dem Waldfriedhof und nicht für die in einem gewöhnlichen Wald. Denn auf dem Waldfriedhof treffe man Besonderheiten an wie der kleine Leuchtkäfer oder die Fledermausart, das Grosse Mausohr. «Zu-

dem finde ich es speziell, dass die Grenze von Leben und Tod hier sehr nah beieinander ist.» Seine Umwelt betrachte er durch die Bachelorarbeit um einiges aufmerksamer. Er achte auf alles, was sich bewege, rasche und herumfliege. «Nun hört man zum Beispiel gerade die Waldgrille, und dort im Gebüsch ist eine weibliche Amsel», erkennt der 25-Jährige. Sein Wissen und die Begeisterung für die Natur ist scheinbar unendlich. Ein Beispiel: «Dass die Schmetterfliegen von Insekten durch die Lichtbrechung zustande kommen und je nach Einfallswinkel des Lichtes variieren», ist eine von Guhls zahlreichen Hintergrundinformationen.

Vorträge, Exkursionen und Infostände

Nur bei einer Frage ist Guhls Wissen überfragt: Um welche Spinne handelt es sich, die beim Eingangstor des Waldfriedhofs ihr Netz spinnt? «Das weiss ich leider nicht, mit Spinnen kenne ich mich noch nicht aus», gibt Guhl lächelnd zu.

Mit anderen Experten auf dem Gebiet der Flora und Fauna wird Etienne Guhl diesen Sonntag, am Tag des Friedhofs, beim Waldfriedhof von 10 bis 16 Uhr mit einem Infostand anwesend sein. Es werden Vorträge gehalten, Exkursionen angeboten und Informationsstände vorhanden sein.